

Psicología General

Lic. Heyling Alvarez



UCA

•calidad•prestigio•tradición



Facultad de
Ciencias Jurídicas

Coordinación de
Educación a Distancia

Teléfonos: 2278 6509 ó 2278 3923-27, ext. 1296 E-mail: robleto@ns.uca.edu.ni

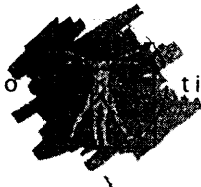
20
10

NOVENA EDICIÓN

PSICOLOGÍA

CHARLES G. MORRIS

Simon & Schuster
Company



LA CIENCIA DE LA PSICOLOGÍA

1

Temario

Campo de estudio de la psicología	2	La ética en la investigación con animales	19
Psicología del desarrollo	3	Desarrollo de la psicología como ciencia	21
Psicología fisiológica	4	Wilhelm Wundt y Edward Bradford Titchener: el estructuralismo	21
Psicología experimental	4	William James: el funcionalismo	22
Psicología de la personalidad	4	Sigmund Freud: la psicología psicodinámica	23
Psicología clínica y de consejería	4	John B. Watson: el conductismo	24
Psicología social	5	Psicología de la Gestalt	25
Psicología industrial y organizacional	5	B. F. Skinner: el conductismo revisado	25
Objetivos de la psicología	5	Psicología existencialista y humanística	25
Métodos de investigación en psicología	6	Psicología cognoscitiva	26
Observación naturalista	6	Perspectivas actuales de la psicología	26
Estudio de casos	9	Alternativas profesionales y académicas en psicología	30
Encuestas	9	Perspectivas	32
Investigación correlacional	10	Resumen	32
Investigación experimental	11	Preguntas de repaso	34
Investigación con métodos múltiples (o multimodo)	13		
Género, raza y cultura en la investigación	14		
Importancia del muestreo	14		
Sesgos involuntarios	16		
Temas éticos en psicología	17		
La ética en la investigación con seres humanos	17		



¿Por qué está tomando un curso de psicología? ¿Qué desea aprender? ¿Qué respuestas le gustaría obtener?

Cuando se plantean estas preguntas a otros estudiantes, responden que tienen curiosidad por cuestiones como:

- ¿Por qué algunas personas parecen más motivadas que otras? ¿Por qué, a veces, disminuye la motivación?
- ¿Hasta qué punto la conducta es resultado de la herencia?
- ¿Cómo se validan las pruebas de CI? Las pruebas de CI y otras pruebas como las SAT y ACT (pruebas de desempeño académico), ¿realmente pueden predecir nuestro desempeño escolar?
- ¿Cuál es la mejor manera de aprender?
- ¿Qué efectos tienen distintos tipos de castigo, en la conducta de los niños?
- ¿Cómo influyen los padres en la personalidad de sus hijos?
- ¿Cómo funciona el cerebro? ¿Cómo influye en nuestra conducta?
- ¿Existe la percepción extrasensorial?
- ¿Quién determina que una conducta se clasifique como “anormal”?
- ¿Qué tan efectiva resulta la psicoterapia en la solución de problemas psicológicos?
- ¿Los seres humanos somos agresivos por naturaleza?
- ¿La persona moldea su conducta o la conducta moldea a la persona?
- ¿Para qué estudiar la licenciatura en psicología? ¿Tiene aplicaciones prácticas? ¿Cómo se relaciona la psicología con otras áreas?

Probablemente usted también tenga curiosidad sobre éstas y otras cuestiones, como los efectos de la herencia sobre la conducta, el empleo de pruebas de inteligencia, el desarrollo de la personalidad y la incidencia, así como la clasificación de la “conducta anormal”. Y, como otros estudiantes, quizá se pregunte qué es exactamente la psicología y si se trata de un campo de estudio práctico.

CAMPO DE ESTUDIO DE LA PSICOLOGÍA

Una manera de conocer el campo de estudio de la psicología es revisar la clase de temas que interesan a los psicólogos contemporáneos. Existen dos grandes organizaciones de psicólogos en Estados Unidos: la *American Psychological Association* (APA) y la *American Psychological Society* (APS). La APA fue fundada en 1892 por G. Stanley Hall (Sokal, 1992). En la actualidad, comprende 48 subdivisiones (véase la tabla 1-1), cada una de las cuales representa un área de interés especial para los psicólogos contemporáneos. La APS se fundó en 1988 para promover las bases académicas y científicas de la psicología. Los miembros de ambos grupos trabajan en una gran diversidad de áreas dentro del amplio campo de la psicología. La diversidad de temas de la tabla 1-1 refleja la variedad de áreas exploradas por los psicólogos. Un acercamiento a algunas de las áreas de especialización nos proporcionará una idea más clara de lo que es la psicología.

1. ¿Cuáles son las principales áreas o subdivisiones de la psicología?

TABLA 1-1 Divisiones de la APA (American Psychological Association Divisions), 1991

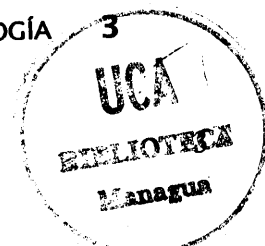
DIVISIÓN*

1. Psicología general	31. Asociación psicológica de asuntos estatales
2. Enseñanza de la psicología	32. Psicología humanística
3. Psicología experimental	33. Retardo mental y discapacidades en el desarrollo
5. Evaluación, medición y estadística	34. Psicología ambiental y de la población
6. Psicología fisiológica y comparativa	35. Psicología de la mujer
7. Psicología del desarrollo	36. Psicólogos interesados en temas religiosos
8. Personalidad y psicología social	37. Servicios a la infancia, la adolescencia y la familia
9. Sociedad para el estudio psicológico de aspectos sociales	38. Psicología de la salud
10. Psicología y arte	39. Psicoanálisis
12. Psicología clínica	40. Neuropsicología clínica
13. Consultoría psicológica	41. Sociedad estadounidense de leyes en psicología
14. Sociedad de psicología industrial y organizacional	42. Psicólogos en la práctica independiente
15. Psicología educativa	43. Psicología familiar
16. Psicología escolar	44. Sociedad para el estudio psicológico de asuntos de la homosexualidad
17. Consejería psicológica	45. Sociedad para el estudio psicológico de las minorías étnicas
18. Psicólogos en el servicio público	46. Psicología de los medios
19. Psicología militar	47. Psicología del deporte y del ejercicio
20. Desarrollo adulto y senectud	48. Psicología de la paz
21. Psicólogos en ingeniería y experimentación aplicadas	49. Psicología y psicoterapia de grupos
22. Psicología de rehabilitación	50. Psicología de las conductas adictivas
23. Psicología del consumidor	
24. Psicología teórica y filosófica	
25. Análisis experimental de la conducta	
26. Historia de la psicología	
27. Psicología comunitaria	
28. Psicofarmacología	
29. Psicoterapia	
30. Hipnosis psicológica	

* No existen las divisiones 4 ni 11.

Psicología del desarrollo

Los psicólogos del desarrollo estudian los procesos y cambios que tienen que ver con el desarrollo físico y mental de los seres humanos, desde el periodo prenatal, pasando por la infancia, la adolescencia y la madurez, hasta la senectud. Los psicólogos infantiles se especializan en el estudio de la niñez. Como veremos en el capítulo "Desarrollo del ciclo vital", los psicólogos del desarrollo examinan, por ejemplo, si los bebés nacen con personalidades diferentes, cuánto tiempo toma a un niño reconocer a sus padres y si el hijo primogénito se desarrolla de manera diferente respecto a sus hermanos. Se plantean preguntas como: ¿a qué edad comienzan a aparecer diferencias de género en el comportamiento? y ¿qué las causa?, ¿por qué la adolescencia resulta un periodo difícil para algunas personas? y si los procesos de pensamiento continúan desarrollándose a lo largo de la vida o declinan conforme vamos envejeciendo.



Psicología fisiológica

Los psicofisiólogos investigan hasta qué punto la conducta está determinada por los fenómenos físicos y químicos que ocurren en nuestro cuerpo. Están interesados principalmente en el cerebro, el sistema nervioso y la bioquímica corporal. En el capítulo sobre fisiología y conducta analizaremos los procesos biológicos que estudian los psicofisiólogos (o “psicobiólogos”, como a veces se les llama). Éstos realizan sus investigaciones preguntándose seriamente por qué el café nos pone nerviosos o por qué el alcohol nos relaja; por qué unas personas que han sufrido un accidente presentan dificultad para hablar y otras no; si algunas de las diferencias conductuales entre hombres y mujeres se deben a diferencias en el sistema nervioso o a las hormonas; y el papel de la herencia en el desarrollo del alcoholismo.

Psicología experimental

Los psicólogos experimentales investigan procesos psicológicos como el aprendizaje, la memoria, la sensación, la percepción, la cognición, la motivación y la emoción. Analizaremos la psicología experimental en capítulos sobre éstos y otros temas, como el lenguaje, la motivación y la emoción. Los psicólogos experimentales están interesados en responder preguntas de este tipo: ¿cómo recuerdan las personas? y ¿qué las hace olvidar?, ¿cómo trabaja realmente la percepción subliminal?, ¿existen diferencias en la manera en la que los hombres y las mujeres almacenan y recuperan información de la memoria?, ¿por qué no se puede saborear un alimento cuando se tiene la nariz obstruida?, ¿cómo toman decisiones las personas y cómo solucionan problemas? o ¿los hombres y las mujeres solucionan problemas complejos de diferente manera?

Psicología de la personalidad

Los psicólogos de la personalidad estudian las diferencias que existen entre las personas en cuanto a rasgos como la ansiedad, sociabilidad, autoestima, necesidad de logro y agresión. La psicología de la personalidad será el centro de nuestra atención en el capítulo sobre personalidad, en el que examinaremos si la personalidad de un individuo cambia en el curso de su vida o se mantiene estable, y si la timidez es un rasgo de la personalidad o solamente la respuesta a una situación social poco familiar. Los psicólogos de la personalidad también tratan de determinar qué es lo que provoca que algunas personas sean optimistas y otras pesimistas, por qué algunos individuos son sociables y otros fríos y poco amistosos, y si existen diferencias consistentes entre hombres y mujeres en cuanto a características de personalidad como la extroversión, ansiedad, afabilidad y rectitud.

Psicología clínica y consejería

Aproximadamente la mitad de los psicólogos se especializa en psicología clínica o consejería (también llamada consejo psicológico). Muchos de estos psicólogos atienden a pacientes. Los psicólogos clínicos están interesados principalmente en el diagnóstico, las causas y el tratamiento de los desórdenes psicológicos. Los psicólogos de consejería se interesan principalmente en problemas “normales” de ajuste que muchos de nosotros enfrentamos tarde o temprano en nuestra vida, por ejemplo, elegir una carrera o hacer frente a problemas maritales. En los capítulos titulados “El estrés y la psicología de la salud”, “Conducta anormal” y “Terapias”, veremos que los psicólogos clínicos y consejeros investigan las causas de los desórdenes psicológicos y la efectividad de la psicoterapia, así como de la asesoría. Buscan respuestas a preguntas como: ¿los hombres son más propensos a experimentar cierta clase de desórdenes psicológicos que las mujeres? y, si así es, ¿por qué? ¿Cómo enfrentan hombres y mujeres los diferentes problemas cotidianos?

Una psicóloga platicando con un paciente (o cliente). Alrededor de la mitad de los psicólogos se especializa en la psicología clínica o en consejería.



y ¿de qué manera los manejan? ¿Cómo se puede minimizar el impacto psicológico de un desastre en la comunidad, por ejemplo, un terremoto, un tornado, una inundación o un incendio? ¿Qué clase de tensiones están asociadas al crecimiento de una ciudad o de la pobreza? ¿Cómo enfrentan las personas esas tensiones?

Psicología social

Los psicólogos sociales investigan la influencia mutua entre las personas. Como analizaremos en el capítulo titulado "Psicología social", los psicólogos sociales están interesados en cuestiones como: ¿hasta qué punto puede ser influido un individuo por otras personas?, ¿cómo se puede cambiar la actitud de una persona hacia algo?, ¿la gente se siente atraída por otras personas semejantes a ella o por personas totalmente distintas?, ¿los hombres y las mujeres suelen asumir distintos roles sociales dentro de los grupos?, ¿hombres y mujeres difieren en el grado en el que se les puede convencer con un argumento persuasivo?, ¿qué es lo que causa el prejuicio? y ¿cómo puede reducirse o eliminarse?

Psicología industrial y organizacional

Los psicólogos industriales y organizacionales se dedican a problemas de entrenamiento de personal y a mejorar las condiciones de trabajo. También estudian los efectos de la automatización sobre los trabajadores. La psicología industrial y organizacional (I/O) se analiza en distintas partes de este libro, pero, en particular, en un apéndice localizado al final del texto. Los psicólogos I/O se cuestionan acerca de si es posible determinar anticipadamente quién será un vendedor eficaz y quién no, si las organizaciones operan de manera distinta bajo el liderazgo de una mujer que de un hombre, si los administradores masculinos o femeninos producen diferentes efectos sobre la moral y la productividad de los trabajadores, y si los grupos con alta moral son más productivos que los grupos con baja moral.

OBJETIVOS DE LA PSICOLOGÍA

Hasta aquí, debería tener una idea clara de la clase de preguntas que investiga la psicología. Sin duda, ha descubierto que muchas de las preguntas que interesan a los psicólogos también son de su propio interés. De hecho, probablemente haya empezado a dar sus propias respuestas a algunas de las preguntas y a preguntas similares. A todos nos gusta observarnos y observar a otros, especular por qué las personas actúan como lo hacen y pensar cómo actuaríamos nosotros en su lugar. Intercambiamos experiencias, opiniones y consejos con los amigos. Y, con el tiempo, desarrollamos nuestras propias ideas acerca de la psicología humana. Por ejemplo, algunos creemos que las personas trabajan mejor cuando se les proporciona una cuidadosa supervisión, mientras que otras sienten que la supervisión excesiva acaba con la motivación personal.

¿Esto significa que cualquiera es un psicólogo? Difícilmente. La **psicología** es la ciencia de la conducta y de los procesos mentales. La palabra clave en esta definición es *ciencia*. Los psicólogos comparten nuestro interés por la conducta y los procesos mentales no observables que la moldean, pero se apoyan en el **método científico** para obtener respuestas a las interrogantes psicológicas. Recaban datos por medio de una observación sistemática y cuidadosa; intentan aclarar lo que han observado al desarrollar teorías que explican sus observaciones; generan nuevas predicciones basadas en esas teorías; y, luego, prueban sistemáticamente dichas predicciones de manera empírica, a fin de determinar si las teorías son correctas. Por lo tanto, como todos los científicos, los psicólogos emplean el método científico para *describir*, *explicar*, *predecir* y, finalmente, *alcanzar* cierto grado de *control* sobre el fenómeno que están estudiando. Este proceso, además, mejora las capacidades

Psicología Estudio científico de la conducta y los procesos mentales.

Método científico Enfoque para adquirir conocimiento que se caracteriza por recopilar datos, generar una teoría que trate de explicar dicha información, producir hipótesis verificables basadas en la teoría, y evaluar empíricamente las hipótesis.



Un psicólogo industrial/organizacional debería estudiar este equipo de trabajo para ver cómo afecta las relaciones entre sus miembros, la motivación y el rendimiento en el trabajo.

¿Qué es el método científico y cómo se aplica en la psicología?

2.

Teoría Explicación sistemática de un fenómeno, que organiza hechos conocidos, permite la predicción de nuevos hechos y cierto control sobre el fenómeno.

Hipótesis Predicciones específicas, verificables y que se derivan de una teoría.

Observación naturalista Método de investigación que comprende el estudio sistemático de la conducta de animales o de seres humanos en medios naturales en lugar de laboratorios.

La mundialmente famosa científica Jane Goodall ha pasado la mayor parte de su vida observando a los chimpancés en su ambiente natural, en África.



6 CAPÍTULO 1

de reflexión crítica de cualquiera que haga uso consciente de él (véase el recuadro titulado "Reflexión crítica: la ventaja de estudiar psicología").

Echemos un vistazo a la manera en la que los psicólogos podrían abordar la pregunta de si existen diferencias de género respecto a la agresividad. Algunas personas creen que los hombres son, por naturaleza, más agresivos que las mujeres. Otras dicen que este punto de vista es un estereotipo o que, por lo menos, no siempre se presentan esas diferencias. Los psicólogos desearían saber, en primera instancia, si los hombres y las mujeres difieren realmente en cuanto a conducta agresiva. Se han dedicado diversos estudios a responder a esta pregunta y la evidencia encontrada parece ser inequívoca: los hombres se comportan de manera más agresiva que las mujeres, en especial si se considera la agresión física (Eagly y Steffen, 1986; Frieze *et al.*, 1978). Una vez que han establecido que existen diferencias de género con respecto a la agresividad y que han *descrito* esas diferencias, los psicólogos buscan *explicarlas*. Los psicofisiólogos podrían tratar de darles una respuesta con base en la anatomía o la química corporal; los psicólogos del desarrollo podrían remitirse a las experiencias tempranas y a la manera en la que se enseñó al niño a comportarse "como un niño" o "como una niña"; y los psicólogos sociales podrían explicar las diferencias como debidas a restricciones sociales en contra de la conducta agresiva en las mujeres.

Cada una de esas explicaciones es una **teoría** sobre las causas de las diferencias de género en la manifestación de la agresión. Una teoría es un intento sistemático por explicar un gran número de hechos con muy pocos principios. Esto nos permite formar varias **hipótesis** nuevas, o *predicciones*, sobre el fenómeno en cuestión, en este caso, la conducta agresiva. Por ejemplo, si las diferencias de género en la agresividad surgen porque los hombres tienen mayor cantidad de testosterona, entonces podríamos predecir que, al reducir el nivel de testosterona, debería disminuir la conducta agresiva en los hombres. Si las diferencias de género respecto a la agresividad se deben a un entrenamiento temprano, entonces podríamos predecir que deberían existir menos diferencias de género en familias en las que los padres no las enfatizan. Por último, si las diferencias de agresividad se deben a prohibiciones sociales contra las expresiones femeninas de la agresividad, entonces, podríamos predecir que eliminar o reducir esas prohibiciones produciría niveles más elevados de conducta agresiva entre las mujeres.

Cada una de esas predicciones o hipótesis se puede comprobar por medio de la investigación, y los resultados deben informarnos si una teoría es mejor que otra para dar cuenta de los hechos conocidos y para predecir los nuevos hechos. En la medida en la que una o más teorías estén sustentadas por la evidencia de la investigación, debería ser posible *controlar* la conducta agresiva en mayor grado de lo que fue posible hacerlo anteriormente. Por ejemplo, si la agresividad se debe en principio al nivel de la hormona testosterona, entonces es posible ayudar a una persona muy agresiva a volverse menos agresiva, disminuyendo el nivel total de testosterona en su organismo.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA

En las páginas anteriores vimos que la investigación científica es el fundamento de la psicología contemporánea. Al tratar de obtener respuestas a preguntas sobre los pensamientos, los sentimientos y las conductas de las personas, los psicólogos emplean diversos métodos de investigación, cada uno de los cuales tiene ciertas ventajas y desventajas en comparación con los otros. En esta sección del capítulo examinaremos algunas de las técnicas utilizadas con mayor frecuencia por los psicólogos al realizar investigaciones.

Observación naturalista

Todos hemos escuchado hablar de la virtud de "decir las cosas tal y como son". Los psicólogos hacen honor a esta virtud al emplear la **observación naturalista** para estudiar la conducta animal o humana en su contexto natural, en vez de

NOTAS IMPORTANTES

Reflexión crítica: una agradable ventaja de estudiar psicología

Cree usted que:

1. ¿Los niños sobredotados están menos adaptados que el resto de los niños?
2. ¿Los opuestos se atraen?
3. ¿Los mensajes subliminales de los audiocasetes de autoayuda tienen efectos benéficos?

Puesto que muchos de nosotros creemos en las virtudes del sentido común, probablemente respondió sí a cada uno de estos populares supuestos de sentido común. Sin embargo, se asombraría de saber cuántos de los supuestos de sentido común resultan falsos cuando se someten a la reflexión crítica.

¿Qué es exactamente la reflexión crítica? Es el proceso de examinar la información que tenemos y, basados en este análisis, emitir juicios y decisiones. Cuando reflexionamos críticamente, definimos problemas, examinamos evidencias, analizamos supuestos —tanto nuestros como de otros—, consideramos alternativas y, finalmente, encontramos razones para apoyar o rechazar un argumento.

Para reflexionar críticamente, debemos adoptar cierto estado mental, caracterizado por la objetividad, la cautela, la disposición para poner en tela de juicio las opiniones de otros y —quizás lo más difícil de todo— la disposición para someter a escrutinio nuestras creencias más profundas. Si este proceso le parece similar al método científico, empleado por los psicólogos y otros científicos, es porque lo es.

La capacidad para reflexionar críticamente es una conducta aprendida. Muchas personas, incluyendo a algunos estudiantes de cursos introductorios de psicología, ven a la psicología sólo como sentido común, disfrazado con una jerga elegante. Sin embargo, como veremos, la psicología se basa en datos que son resultado de investigación cuidadosamente diseñada. Conforme lea algo de esa investigación en este libro, su propia habilidad de reflexión crítica se irá profundizando. De hecho, de acuerdo con investigación reciente, el entrenamiento en psicología enseña a las personas a razonar de manera crítica, quizá porque mucha de la psicología se basa en estudios que someten las creencias de sentido común al escrutinio científico. En varias investigaciones con estudiantes graduados en psicología, medicina, leyes y química, los estudiantes de psicología obtuvieron mejores calificaciones en sus habilidades de razonamiento durante los dos primeros años de estudio. Además, los egresados de la escuela de graduados estuvieron especialmente bien capacitados para enfrentarse al razonamiento estadístico y metodológico (Lehman, Lempert y Nisbett, 1988; Nisbett *et al.*, 1987).

Los psicólogos emplean varias estrategias al cuestionar supuestos y analizar datos. Permítanos revisar las siguientes reglas de la investigación psicológica y utilizarlas para juzgar si la segunda afirmación, "los opuestos se atraen", es verdadera.

1. *Defina el problema o pregunta que esté investigando.* (¿Los opuestos se atraen?)
2. *Sugiera una teoría o una explicación razonable para el problema.* (En una relación, las personas distintas se equilibran.)
3. *Recolecte y examine toda la evidencia disponible.* (Al hacerlo, dude de los autorreportes porque pueden estar subjetivamente sesgados. Si los datos son contradictorios, trate de encontrar más evidencia. La investigación sobre la atracción no apoya la idea de que los opuestos se atraen, mientras que muchos estudios confirman que las personas de apariencia, intereses, edad, antecedentes familiares, religión, valores y actitudes similares se buscan.)
4. *Analice los supuestos.* (Debido a que equilibrar las fortalezas y debilidades de distintas personas es una buena manera de formar un grupo, probablemente también sea una buena base para las relaciones personales, y ésa es la razón por la que las personas de temperamentos opuestos se atraen de manera natural. Pero la evidencia de investigación comprueba que este supuesto de sentido común es falso. ¿Por qué deberían atraerse personas similares? Una razón importante es que con frecuencia comparten los mismos círculos sociales y, como sugiere la investigación, la proximidad es un factor importante en la atracción.)
5. *Evite la sobresimplificación.* (No pase por alto la evidencia de que la gente de temperamento similar encuentra difícil vivir junta; por ejemplo, vivir con alguien que es tan tenso como uno podría resultar más difícil que vivir con alguien de temperamento calmado, su opuesto.)
6. *Derive conclusiones cuidadosamente.* (Parece adecuado concluir que, *en general*, los opuestos no se atraen, aunque existen excepciones específicas a esta regla general.)
7. *Considere cada interpretación alternativa.* (Las personas pueden citar casos de conocidos que son contrarios a su conclusión. Recuerde, sin embargo, que sus argumentos se basan en observaciones subjetivas y en una base de datos más restringida que la que han utilizado los investigadores de la atracción.)
8. *Reconozca la pertinencia de la investigación para hechos y situaciones.* (Si ha pensado comprometerse con alguien cuyo temperamento parece totalmente opuesto al suyo, podría decidir, sobre la base de lo que sabe, no precipitarse, sino ir más lentamente, contrastando sus propias observaciones con su conocimiento de los hallazgos de investigación.)

Por cierto, la investigación psicológica ha probado que las otras dos afirmaciones también son falsas.

hacerlo en el laboratorio bajo condiciones impuestas. Realmente, muchos de nosotros utilizamos este método en nuestra vida diaria sin darnos cuenta. Cuando ve a los perros jugando en el parque o cuando observa cómo dirige su clase un profesor, está utilizando una forma de observación naturalista. Un psicólogo con esta orientación hacia la vida real podría observar la conducta en una escuela o en una fábrica; uno podría reunir a una familia para estudiar el comportamiento de sus miembros; otro más podría observar a los animales en su ambiente natural en lugar de observarlos en sus jaulas. La ventaja principal de la observación naturalista es que la conducta observada es más natural, espontánea y variada que la conducta manifestada en un ambiente de laboratorio.

Por ejemplo, W. H. Whyte (1956) quería saber cómo escogen a sus amigos las personas que viven en una comunidad suburbana. Estudió a sus sujetos mediante la recopilación de notas del periódico local. La sección de sociales le informaba sobre las fiestas y quiénes habían sido invitados a ellas. Después de recabar esos datos durante algún tiempo, Whyte notó que existían patrones de amistad en la comunidad y que la *proximidad* (la cercanía de una persona a otra) fue el factor decisivo que determinaba qué personas harían amistad. Whyte concluyó que, si se mantienen las condiciones constantes, es más probable que las personas hagan amistad con quienes viven cerca de ellos. Para saberlo, bastaba con que lo hubiera preguntado a la gente, pero no lo hubiera logrado con tan sólo observar a personas que interactúan en un ambiente de laboratorio.

Cuando las personas no se enteran de que son observadas, se comportan de manera más natural. Por ello, en la *observación naturalista* a veces se emplean espejos de una vista.



Para este estudio, Whyte restringió sus observaciones a una conducta específica: asistir a las fiestas. No siempre es posible imponer tales restricciones en esta clase de investigación. Puesto que la observación naturalista no restringe la conducta de la gente, el psicólogo que hace uso de ella tiene que tomar la conducta tal y como sucede. Un observador naturalista no puede solicitar a sus participantes que "congelen" su conducta cuando desea estudiar con mayor detalle lo que está sucediendo. Tampoco puede un psicólogo solicitar a las personas que dejen de hacer lo que están haciendo porque esa conducta en particular no es la que quiere estudiar.

Existen tanto ventajas como desventajas en la observación naturalista. Uno de los problemas centrales es el *sesgo del observador*. Cualquier oficial de policía le dirá lo poco confiables que pueden ser los

testigos. Hasta los psicólogos que son observadores entrenados pueden distorsionar sutilmente lo que ven para hacer que la observación se adecue a sus nociones preconcebidas. Por esta razón, en estudios observacionales, frecuentemente se filma la conducta de los sujetos y las cintas son calificadas por un observador que desconoce lo que el estudio pretende descubrir. Otro problema es que los psicólogos podrían omitir, en sus detalladas notas de la observación, conductas que no consideren pertinentes; por esta razón, a veces resulta preferible apoyarse en un equipo entrenado de observadores que intercambie sus notas. Esta estrategia genera una descripción más completa que la que podría obtener un solo observador.

Otro problema con la observación naturalista es que la conducta observada está vinculada a un tiempo, espacio y grupo de personas en particular. A diferencia de los experimentos de laboratorio, que pueden repetirse una y otra vez, cada situación natural ocurre una sola vez. Ésta es la razón por la que los psicólogos no hacen afirmaciones generales basadas en la información obtenida mediante estudios naturalistas. Tienen que probar la información bajo condiciones controladas en el laboratorio, antes de aplicarlas a situaciones diferentes a las que les dieron origen.

A pesar de estas desventajas, la observación naturalista es una herramienta valiosa para los psicólogos. Después de todo, se supone que la psicología se ocupa de la conducta en la vida real. Aunque la complejidad de la conducta observada puede presentar problemas, la observación naturalista proporciona a los psicólogos nuevas ideas y sugerencias para la investigación. De esta manera, los investigadores pueden estudiar tales ideas más sistemática y detalladamente en sus laboratorios de lo que sería posible en el campo. La observación naturalista ayuda también a mantener la perspectiva de los investigadores, al recordarles el mundo fuera del laboratorio.

Estudio de casos

Otro método de investigación, similar de alguna manera a la observación naturalista, es el **estudio de casos**. Aquí, el investigador observa la conducta en la vida real sólo de una persona, o de muy pocas personas a la vez. Por ejemplo, Gordon Allport describió, con cierto detalle, la relación entre una mujer y su hijo, empleando más de 300 cartas escritas por ella, durante un lapso de varios años (Allport, 1965). Los estudios de casos también ayudaron a Sigmund Freud a desarrollar sus teorías psicológicas y a refinar sus técnicas terapéuticas. Uno de sus pacientes fue un niño de cinco años al que llamó "pequeño Hans" (Freud, 1909). El pequeño Hans sufría de un miedo terrible a los caballos, el cual, concluyó Freud, se derivaba del temor a su padre y del deseo sexual por su madre. Este caso no solamente confirmó la hipótesis de Freud acerca de que hasta los niños más pequeños poseen deseos sexuales, sino también su creencia de que las emociones fuertes, que son expulsadas de la conciencia, pueden resurgir posteriormente de manera encubierta y provocar angustia psicológica. Otro psicólogo famoso, Jean Piaget, desarrolló una amplia teoría del desarrollo cognoscitivo, estudiando cuidadosamente a cada uno de sus hijos conforme se desarrollaban y cambiaban a lo largo de la infancia; la teoría de Piaget se describe en el capítulo "Desarrollo a lo largo de la vida". Finalmente, en el capítulo "La personalidad" hay un amplio estudio de casos que arroja luz sobre algunos de los aspectos de la personalidad humana.

En el estudio de casos existen ventajas y desventajas. Una de ellas es el sesgo del observador, al igual que en la observación naturalista. Además, puesto que cada persona es única, resulta imposible saber si podemos derivar conclusiones generales, de manera confiable, de un solo caso. Sin embargo, el estudio de casos juega un papel importante en la investigación. Por ejemplo, en el siguiente capítulo estudiaremos el famoso caso de Phineas Gage, cuyo daño cerebral único sugirió que la porción frontal del cerebro es importante en el control de las emociones y en la capacidad para planear y llevar a cabo tareas complejas. En 1959, Brenda Milner describió a otro paciente con daño cerebral, llamado "H. M.", quien podía recordar acontecimientos ocurridos antes de la lesión cerebral, pero era incapaz de recordar los que sucedieron después. Esta observación mostró la posibilidad de que existieran varios tipos de memoria que diferían uno de otro de manera importante; esta idea la analizaremos con mayor detalle en el capítulo titulado "Memoria".

Encuestas

Las **encuestas** corrigen algunos de los defectos de la observación naturalista y de los estudios de casos. En la investigación con encuestas, se interroga a un grupo de personas cuidadosamente seleccionadas acerca de un conjunto de preguntas predeterminadas, por medio de entrevistas o cuestionarios. Quizá las más conocidas sean las encuestas de opinión pública entre los votantes, previas a unas elecciones importantes: en Estados Unidos, por ejemplo, semanas o meses antes del día de la elección, los ciudadanos estadounidenses son bombardeados con estimaciones del número de personas que probablemente voten por cada candidato. Las encuestas se pueden emplear también con otro propósito. Por ejemplo, en 1991, una encuesta determinó que el 61 por ciento de los adultos entrevistados por teléfono creía que los publicistas introducen mensajes subliminales en sus anuncios, y el 56 por ciento pensaba que dichos mensajes podían inducirlos a comprar cosas

Estudio de casos Descripción y análisis detallado de un solo individuo o de unos cuantos individuos.

Encuestas Cuestionarios o entrevistas que se aplican a un grupo seleccionado de personas.

Las encuestas pueden generar una gran cantidad de información útil, pero sólo si las preguntas son claras y las personas encuestadas se seleccionan con cuidado y responden con honestidad.



Método correlacional Técnica de investigación que se basa en la relación que se da entre dos o más variables de manera natural.

Correlación Relación entre dos o más variables.



Dos hombres sin hogar: uno en Tokio y otro en Nueva York. Los investigadores deberían emplear un estudio correlacional para comprender las condiciones bajo las cuales es más probable que los transeúntes se detengan y ayuden a estas personas. El mismo estudio, efectuado en ambos países, podría revelar diferencias significativas entre culturas o podría demostrar que los japoneses y los estadounidenses responden de manera similar ante las personas sin hogar.



que no necesitaban (Lev, 1991). Como veremos en el capítulo sobre sensación y percepción, no existe evidencia científica que apoye tales afirmaciones. Con otra encuesta, efectuada en 1991, se descubrió que el 38 por ciento de las mujeres estadounidenses entrevistadas había sido "objeto de insinuaciones y proposiciones sexuales, o les habían hablado de aspectos sexuales sin que ellas lo desearan, hombres que las supervisaban o que podían afectar su posición en el trabajo", y que únicamente el 10 por ciento de ese grupo reportó el incidente en el momento en el que ocurrió (Kolbert, 1991). Esta encuesta y otras similares sugieren que el hostigamiento sexual en el trabajo es un hecho muy extendido y poco reportado.

Las encuestas pueden generar una gran cantidad de información útil e interesante a un costo relativamente bajo, pero los resultados pueden ser erróneos o carecer de significado a menos que las preguntas de la encuesta sean claras y a los encuestados se les seleccione con gran cuidado. Además, los resultados pueden estar gravemente distorsionados si las personas que responden son reacias a hablar sobre ello o a admitir ciertos sentimientos, creencias o conductas.

Las observaciones naturalistas, los estudios de casos y las encuestas pueden proporcionar un rico conjunto de datos que *describe* las conductas, creencias, opiniones y actitudes de las personas. Bajo algunas condiciones, es posible formular algunas *predicciones* a partir de los datos reunidos por los investigadores que han utilizado esos métodos. Pero dichos métodos de investigación no son los ideales para formular predicciones y no resultan los más adecuados para *explicar* o determinar las causas de la conducta.

Investigación correlacional

Suponga que un psicólogo desea poder predecir si una persona será un buen piloto. Quizás la Fuerza Aérea le ha solicitado que estudie esta cuestión, dado que se pierden millones de dólares cada año por el entrenamiento de pilotos potenciales, que posteriormente fallan al tratar de alcanzar las normas del programa. La Fuerza Aérea podría ahorrarse mucho dinero si fuera posible predecir en el entrenamiento qué candidatos serán buenos pilotos y cuáles no.

Una aproximación excelente a este problema sería la utilización del **método de investigación correlacional**: determinar si existe alguna característica o conjunto de características que estén estrechamente relacionadas o correlacionadas con el posible éxito como piloto. Por ejemplo, el psicólogo podría seleccionar a cientos de personas entrenadas que posean una amplia variedad de habilidades (algunas de las cuales pueden ser magníficos pilotos y otras estar a punto de ser eliminadas del programa de entrenamiento). El psicólogo podría aplicar, a todos los que participan en el entrenamiento, ciertas pruebas de personalidad y aptitudes. Suponga que descubre que los más exitosos puntúan más alto en pruebas de aptitud mecánica que los que fracasan y que también resultan ser personas cautelosas, a las que no les gusta asumir riesgos innecesarios. El psicólogo ha descubierto que existe una **correlación**, o relación, entre esos rasgos y el éxito como aspirante a piloto: el éxito como aspirante está relacionado con los puntajes altos, obtenidos en una prueba de aptitud mecánica y una prueba diseñada para identificar a la gente cautelosa. De confirmarse esas correlaciones en un nuevo grupo de aspirantes, el psicólogo podría recomendar, con cierto grado de confianza, que la Fuerza Aérea debería considerar la posibilidad de emplear pruebas para la selección de futuros aspirantes a piloto.

Este psicólogo ha *descrito* una relación entre la capacidad como piloto y otras dos características, y como resultado, es capaz de emplear esas relaciones para *predecir* con cierta exactitud qué aspirantes se convertirán en pilotos expertos y cuáles no. Observe que el psicólogo no tiene idea de *por qué* existen esas relaciones pero, para los propósitos de predicción, conocer la causa no es necesario. Cualquiera que sea la razón de esas relaciones, pueden emplearse para seleccionar pilotos potenciales con cierta exactitud.

Suponga que el psicólogo también descubre que los aspirantes a piloto más exitosos gustan del golf, provienen de ciudades grandes y afirman que les gusta el pay de nuez. No existe ninguna razón lógica por la que esas características deban estar correlacionadas con la habilidad como piloto pero, de acuerdo con la

investigación del psicólogo, aparentemente lo están. Perplejo, el psicólogo podría probar a otro grupo de aspirantes respecto a esas características. Si se encuentra nuevamente con que los aspirantes más exitosos, con mayores posibilidades, gustan del golf, provienen de grandes ciudades y prefieren el pay de nuez, podría recomendar que esas características también se utilicen en la selección de futuros aspirantes a piloto, aunque no acierte a *explicar* las relaciones que ha descubierto.

Observe también que el psicólogo carece de las bases para derivar conclusiones sobre la causa y el efecto de los datos. ¿Cómo es posible que ser una persona cautelosa pueda provocar que un aspirante sea un buen piloto? O, más bien, es lo contrario, ¿el aprendizaje para ser un piloto experto vuelve a las personas cautelosas? O, ¿existen otros factores desconocidos que hacen que la gente sea tanto cautelosa como piloto experto? La investigación correlacional no permite a los experimentadores derivar ninguna conclusión sobre causa-efecto, es decir, explicar la relación entre un conjunto de variables y otro.

A pesar de esas limitaciones, la investigación correlacional es, con frecuencia, muy útil. En este libro encontrará muchos ejemplos de investigación correlacional: es más probable que las personas que padecen ansiedad severa sufran de enfermedades físicas que las personas que no la sufren; las personas que padecen esquizofrenia tienen hijos que sufren de esquizofrenia; entre más se asemeje una persona a usted, es más probable que le simpatice; cuando alguien necesita ayuda, mientras más personas se encuentren presentes sin hacer algo, resultará menos probable que alguna de ellas ofrezca su ayuda.

Aunque estos hallazgos y muchos otros similares sean interesantes y nos proporcionen cierto poder predictivo, muchos psicólogos, finalmente, querrán ir más allá de la formulación de predicciones. Desearán encontrar las *causas* de los fenómenos para *explicar* los pensamientos, los sentimientos y la conducta. Pero ninguno de los métodos de investigación que hemos examinado hasta ahora proporciona información acerca de las causas de la conducta. Los métodos de investigación más complejos que examinaremos en seguida son especialmente adecuados para explicar, predecir y controlar los fenómenos psicológicos.

Investigación experimental

Imagine que una profesora de psicología ha notado que los lunes por la mañana sus alumnos no recuerdan el material tan bien como lo hacen durante el resto de la semana. Esta psicóloga ha descubierto una correlación entre el día de la semana y el recuerdo del material relacionado con el curso. Basándose en esta correlación, ella podría predecir que el siguiente lunes y cada uno de los lunes posteriores, los estudiantes de su clase tampoco recordarán bien el material. Pero ella quiere ir más allá de predecir sencillamente la conducta de sus estudiantes; desea comprender o explicar *por qué* sus recuerdos son más pobres los lunes que los otros días de la semana.

Apoyada en su propia experiencia, y quizá basada en algunas entrevistas informales con sus estudiantes, llega a sospechar que ellos se desvelan durante el fin de semana y que esta falta de descanso provoca su dificultad para recordar hechos e ideas. Esta teoría parece tener sentido, pero la psicóloga desea algo más: como disciplina científica, quiere *evidencia* de que la falta de sueño causa deficiencias en la memoria. Para obtenerla, recurre al método experimental.

Su primer paso es seleccionar a los **sujetos**, personas a las que pueda observar para probar si su teoría es verdadera. Decide emplear alumnos voluntarios. Para evitar que sus resultados se vean influidos por diferencias de género o por niveles de inteligencia, elige un grupo conformado por igual número de hombres y mujeres que obtuvieron puntajes escolares entre 520 y 550.

A continuación, diseña una tarea de memorización. Necesita una que ninguno de los sujetos conozca de antemano. Si elige el capítulo de un libro de historia, por ejemplo, corre el riesgo de que alguno sea un entusiasta de la historia. Considerando varias posibilidades, la psicóloga decide imprimir una página de formas geométricas, cada una rotulada con una palabra sin sentido. Los círculos

Sujetos Individuos cuyas reacciones o respuestas se observan en un experimento.

Variable independiente En un experimento, es la variable que se manipula para evaluar su efecto en las variables dependientes.

Variable dependiente En un experimento, es la variable en la que se miden los cambios debidos a las manipulaciones de la variable independiente.

Grupo experimental En un experimento controlado, es el grupo sometido a un cambio en la variable independiente.

Grupo de control En un experimento controlado, es el grupo que no se somete a un cambio en la variable independiente; se le emplea como comparación con el grupo experimental.

Sesgo del experimentador Expectativas del experimentador que pueden influir en los resultados de un experimento o en su interpretación.

son “glucks”, los triángulos “pogs”, etc. La psicóloga dará a los estudiantes media hora para aprender los nombres, después les retirará las hojas de estudio y les pedirá que roten una nueva página de formas geométricas.

Ahora, la psicóloga está preparada para pensar en los *procedimientos*. Preguntar a las personas si han dormido no es una medida confiable. Algunos podrían decir que no para tener una excusa por haber rendido mal en la prueba. Otros podrían contestar que sí porque no quieren que la psicóloga piense que son tan inestables que no pueden dormir. Entonces, existen diferencias subjetivas: dos personas que dicen que sí durmieron, podrían estar respondiendo dos cosas distintas ante la misma pregunta. Por lo tanto, la psicóloga decide intervenir, es decir, controlar más la situación. Decide que todos los participantes en el experimento pasarán toda la noche en el mismo dormitorio. Se mantendrán despiertos hasta las 4:00 A.M. y serán despertados a las 7:00 de la mañana en punto. Ella y sus colegas efectuarán rondas por los pasillos para asegurarse de que ninguno de los participantes se quede dormido antes de lo programado. Al determinar la cantidad de sueño de los sujetos, la psicóloga está introduciendo y controlando un elemento esencial del método experimental: una **variable independiente**. La psicóloga cree que la capacidad de los estudiantes para aprender y recordar los nombres de las formas geométricas dependerá de haber tenido una noche de buen dormir. La ejecución en la tarea de recuerdo (número de respuestas correctas) se convierte, por lo tanto, en la **variable dependiente**. De acuerdo con la teoría, al modificar la variable independiente (cantidad de sueño) debería cambiar la variable dependiente (la ejecución en la tarea de recuerdo). En particular este grupo de sujetos, que no tuvieron más que tres horas de sueño, debería ejecutar muy mal la tarea.

En este punto, el experimentador empieza a localizar las fallas en su diseño experimental. ¿Cómo puede estar segura de que un pobre rendimiento en el test significa que los sujetos respondieron menos bien que si hubieran tenido más horas de descanso? Su baja ejecución podría ser resultado de saber que están participando en un experimento y, por lo tanto, que están siendo observados con mucha atención. Para estar segura de que su experimento mide únicamente los efectos del déficit de sueño, la experimentadora divide a los sujetos en dos grupos. Los dos grupos contienen el mismo número de hombres y mujeres de las mismas edades y con los mismos puntajes escolares. Uno de los grupos, el **grupo experimental**, se mantendrá despierto, como se describió anteriormente, hasta las 4:00 A.M. Es decir que los miembros estarán sujetos a la manipulación de la variable independiente: cantidad de sueño. Al otro grupo, el **grupo de control**, se le permitirá que vaya a dormir cuando lo desee. Puesto que la única diferencia consistente entre los dos grupos debería ser la cantidad de sueño que tuvieron, la experimentadora puede estar mucho más segura de que si los grupos difieren en su ejecución en la prueba, la diferencia se debe a la cantidad de sueño que tuvieron durante la noche anterior.

Por último, la psicóloga se cuestiona sobre su propia objetividad. Se inclina a pensar que la carencia de sueño inhibe el aprendizaje y la memoria de los estudiantes, pero no quiere influir en los resultados de su experimento; es decir, quiere evitar el **sesgo del experimentador**. De modo que decide pedir a una persona neutral, que desconoce qué sujeto durmió bien o cuál no, que califique las pruebas.

Consideremos otro ejemplo de un experimento. Suponga que ha desarrollado una técnica que cree que ayudará a reducir el estrés debido al trabajo de los maestros de provincia. Para demostrar de manera científica que la técnica reduce en efecto el estrés, tendría que emplear el método experimental. Para empezar, tiene que seleccionar a sus sujetos: una muestra pequeña, pero razonablemente representativa de profesores de provincia sería adecuada para este experimento. Después, necesitará dividir en dos al grupo de sujetos, asignando una mitad al grupo experimental y la otra al grupo de control.

La variable independiente en este experimento será el hecho de que el profesor haya aprendido y emplee su técnica de reducción de estrés. Ésta es la variable que manipulará para determinar si tiene el efecto predicho sobre el estrés causado por

el trabajo. Los sujetos del grupo experimental se entrenarán con su técnica y se les instruirá para utilizarla de manera cotidiana en el trabajo durante un mes. A los sujetos en el grupo de control no se les entrenará en el empleo de su técnica.

La variable dependiente en este experimento será el estrés laboral: espera que manipulando la variable independiente (su técnica de reducción del estrés) causará un cambio en la variable dependiente (estrés en el trabajo). Usted tendrá que decidir de qué manera medirá el estrés laboral. Una posibilidad podría ser pedir a los sujetos que, al finalizar cada día, estimen la cantidad de estrés que hayan experimentado durante el día. Para reducir la probabilidad del sesgo del investigador, solicitaría usted, a alguien que no sepa qué sujetos han sido entrenados, que registre los puntajes de estrés diarios de cada uno de los grupos.

Al final del mes, si descubre que los puntajes promedio de estrés son más bajos en el grupo experimental que en el grupo de control, podría concluir, cautamente, que su técnica en realidad causó una reducción en el estrés laboral. Si otros investigadores, en otros escenarios y con otros sujetos, llevan a cabo experimentos similares y obtienen los mismos resultados, entonces puede tener más confianza de que su técnica de verdad reduce el estrés.

El método experimental es una herramienta poderosa, pero tiene limitaciones. Primero, muchas variables psicológicas interesantes no se prestan fácilmente a la manipulación experimental. Por ejemplo, resultaría difícil, por no decir que imposible, manipular emociones como el amor o la aflicción en un experimento. Y, aunque fuese posible realizarlo, hacer que los sujetos experimenten aflicción profunda, miedo u odio como parte de un experimento podría tener serias consideraciones éticas. Segundo, con frecuencia, los experimentos se vuelven un poco artificiales. Muchos se llevan a cabo en ambientes de laboratorio para tener un mayor control de las condiciones, aunque la conducta dentro del laboratorio pueda diferir significativamente de la conducta en el ambiente natural. Bronfenbrenner (1977) descubrió que los patrones conductuales entre padres e hijos son muy distintos en el laboratorio y en el hogar: en el laboratorio, los niños pequeños están más ansiosos y los padres se comportan de manera más positiva que en casa.

Investigación con métodos múltiples (o multimétodo)

Como ha visto, cada uno de los métodos de investigación que hemos analizado tiene tanto ventajas como desventajas. Por ello, no debería sorprenderle saber que muchos psicólogos emplean varios métodos para estudiar un solo problema. Por ejemplo, un psicólogo interesado en estudiar la creatividad debería iniciar su investigación aplicando una prueba de creatividad desarrollada por él y aplicada a un grupo de universitarios, a fin de medir su capacidad para descubrir o hacer algo nuevo. Luego, debería comparar los puntajes de los estudiantes con los que tenga de pruebas de inteligencia y con sus notas escolares para determinar si existe una correlación entre éstos. Después, debería dedicar varias semanas a la observación de una clase universitaria y a entrevistar a profesores, estudiantes y padres para correlacionar la conducta en clase y las evaluaciones de los adultos con los puntajes de creatividad de los estudiantes. Así pues, probaría alguna de sus ideas por medio de un experimento, utilizando un grupo de estudiantes como sujetos. Finalmente, sus hallazgos podrían motivarlo a revisar la prueba o podrían proporcionar a profesores y padres un nuevo conocimiento sobre determinado tipo de estudiantes.

Algo interesante es que existen indicios de que los investigadores masculinos y femeninos prefieren distintos métodos de investigación (Moses, 1991). Muchas mujeres investigadoras reportan que se sienten incómodas dirigiendo experimentos de laboratorio que aíslan los procesos psicológicos al estudiarlos fuera de su contexto natural. Además, algunos temas de especial interés para muchas psicólogas (violación, incesto, abuso sexual, violencia doméstica) no pueden estudiarse de manera eficaz en el laboratorio, ya que son mejor comprendidos en el contexto. Por lo tanto, muchas investigadoras se apoyan más en la observación naturalista, el estudio de casos y los métodos de investigación correlacional que en los experimentos de laboratorio.

CUADRO SINÓPTICO

Métodos básicos de investigación

Método de investigación	Ventajas	Limitaciones
Investigación correlacional Emplea métodos estadísticos para examinar la relación entre dos o más variables.	Puede esclarecer relaciones entre variables que no pueden examinarse por otros métodos de investigación. Permite la predicción de la conducta.	No permite obtener conclusiones respecto a las relaciones de causa y efecto.
Investigación experimental Se manipulan sistemáticamente una o más variables y se estudia el efecto de dicha manipulación sobre otras variables.	El control estricto de las variables ofrece a los investigadores la oportunidad de obtener conclusiones acerca de las relaciones de causa y efecto.	La artificialidad del ambiente de laboratorio puede influir en la conducta de los sujetos; las variables inesperadas y no controladas pueden confundir los resultados; muchas variables no pueden manipularse ni controlarse.
Observación naturalista Se observa la conducta de un sujeto, animal o humano, en el ambiente en el que ocurre naturalmente.	Proporciona gran cantidad de información conductual de primera mano, más exacta que los reportes posteriores al hecho. La conducta del sujeto es más natural, espontánea y variada que las conductas que tienen lugar en el laboratorio. También es una fuente rica de hipótesis.	La presencia de un observador podría alterar la conducta del sujeto; el registro de la conducta por parte del experimentador podría reflejar un sesgo preexistente; y no es claro si las observaciones pueden generalizarse a otros ambientes y a otros sujetos.
Encuestas Se interroga a una gran cantidad de sujetos sobre un conjunto preestablecido de preguntas.	Permite recolectar una inmensa cantidad de datos rápida y económicamente.	La parcialidad en el muestreo puede sesgar los resultados. Las preguntas mal construidas pueden provocar respuestas ambiguas, de modo que los resultados no sean claros. La exactitud depende de la capacidad y disposición de los sujetos para responder a las preguntas de manera precisa.
Estudios de casos Se estudia a profundidad la conducta de una o varias personas.	Permite recabar una gran cantidad de información descriptiva detallada. Es útil para formular hipótesis.	Puede ocurrir que el o los casos estudiados no sean una muestra representativa. Pueden llevarse mucho tiempo y ser costosos. El sesgo del observador es un problema potencial.

GÉNERO, RAZA Y CULTURA EN LA INVESTIGACIÓN

Aunado al hecho de que los psicólogos se hicieron más sensibles al contexto en el que estudian la conducta, en años recientes han intentado asegurarse de que sus hallazgos reflejen la diversidad de la población humana. Empiezan a considerar los efectos que la cultura, la raza, el origen étnico y el género de la persona pueden tener sobre su conducta. Además, como veremos, los investigadores en psicología están trabajando para descubrir y vencer los sesgos o preferencias no intencionales, tanto propios como de los sujetos en la investigación relacionada con el género, la raza y el origen étnico.

Importancia del muestreo

Generalmente resulta imposible o, al menos, poco práctico medir cada una de las ocurrencias de una característica. Nadie esperaría medir la memoria de cada ser humano, forzar a todos los ratones o ratas del mundo a correr en un laberinto o

registrar la conducta materna de todos los simios hembras. No importa qué método esté empleando, cada investigador que conduce un estudio analiza únicamente un número relativamente pequeño de personas o animales y espera que los resultados de ese estudio en particular puedan utilizarse para predecir la conducta en otros grupos que no fueron estudiados. En otras palabras, independientemente del método de investigación utilizado en particular, los investigadores casi siempre estudian una **muestra** pequeña de sujetos y después utilizan los resultados para generalizarlos en poblaciones más grandes. Todos los investigadores citados anteriormente, que basaron sus conclusiones en encuestas, asumieron que la información recabada de un número relativamente pequeño de personas refleja de manera precisa los sentimientos y conductas de los estadounidenses, considerados como un todo. El psicólogo que trató de predecir el éxito en el entrenamiento a pilotos asumió que los aspirantes estudiados eran representativos de futuros grupos de aspirantes. La profesora de psicología que estudió el efecto de la carencia de sueño sobre la memoria dio por sentado que sus resultados podían aplicarse a otros estudiantes en sus clases (pasadas y futuras), tanto como a los estudiantes en otras clases y universidades.

¿Qué tan realistas son esos supuestos? ¿Qué tan seguro se puede estar de que los resultados de la investigación realizada en una muestra relativamente pequeña de personas refleje de manera exacta lo que se encontraría si se hubiera estudiado a muchas más personas? Una forma efectiva de incrementar la probabilidad de que los resultados de un estudio sean aplicables a una población más grande es asegurarse de que los sujetos en el estudio se seleccionen, de manera aleatoria, de una población mayor. Por ejemplo, el investigador que estudia a los aspirantes a piloto podría empezar con una lista alfabética de todos los entrenados, y después seleccionar como participante en este estudio a cada tercer o quinto nombre en la lista. Sus sujetos constituirían la **muestra aleatoria** de un grupo más grande de aspirantes, ya que al principio cada aspirante tuvo una oportunidad igual de ser elegido para participar en el estudio.

Otra forma de estar seguro de que los resultados de un estudio en particular se pueden aplicar a una población más grande es corroborar que los sujetos en el estudio sean una **muestra representativa** de esa población. Por ejemplo, los investigadores que quisieran una muestra representativa de estadounidenses tendrían que hacer que la proporción de hombres y mujeres en el estudio igualara a la proporción nacional, que el número de sujetos de cada estado igualara a la distribución poblacional nacional, etcétera.

Una **muestra sesgada** es la que no representa verdaderamente a la población en cuestión. Si queremos saber si la basura de un poblado está siendo recolectada adecuadamente, no nos pararíamos en frente de la mejor tienda de departamentos del poblado a las 3:00 de la tarde e interrogaríamos casualmente a cualquier persona que entre, sobre cuántas veces ha recolectado su basura y a qué hora. Es poco probable que las personas que realizan sus compras en una tienda de departamentos cara, a mitad de la tarde, en un día laborable, representen a la población de ese lugar. Tendríamos que encontrar la forma de que todos los vecindarios estén representados de manera proporcional en nuestra muestra.

Las generalizaciones basadas en muestras sesgadas pueden conducir a conclusiones erróneas. Un ejemplo clásico de muestreo sesgado ocurrió en la elección presidencial de Estados Unidos en 1948, cuando los encabezados de los periódicos proclamaban el triunfo de Thomas E. Dewey sobre Harry S. Truman. Los encabezados se basaron no en los resultados de la elección, sino en una encuesta telefónica. Como puede ver en la alegre expresión de Truman, en la fotografía de la siguiente página, esta predicción estaba equivocada. ¿Qué sucedió? La muestra estuvo sesgada por el hecho de que muchos votantes menos ricos carecían de teléfono en ese entonces y una gran proporción de esas personas votó por Truman.

De manera similar, en la investigación psicológica, el muestreo sesgado puede producir resultados que no reflejen la conducta de la población total. Este tema ha recibido mucha atención recientemente, en particular en relación con las mujeres y los afroamericanos (e.g. Denmark, 1994; Gannon *et al.*, 1992; S. Graham, 1992;

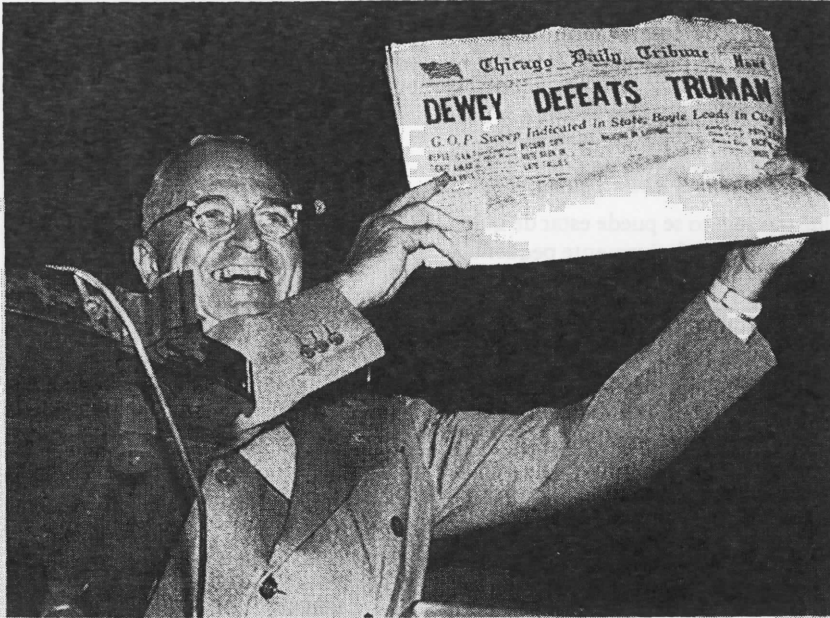
Muestra Selección de sujetos de una población más grande.

Muestra aleatoria Muestra en la que cada sujeto potencial tiene igual oportunidad de ser seleccionado.

Muestra representativa Muestra cuidadosamente seleccionada de forma que las características de los sujetos correspondan estrechamente a las características de la población general.

Muestra sesgada Muestra que no es verdaderamente representativa de una población completa.

Riger, 1992). Históricamente, muchos psicólogos investigadores han sido hombres, estadounidenses, de raza blanca, y muchos de los sujetos empleados en la investigación psicológica han sido estudiantes de preparatoria, estadounidenses, de raza blanca. Según parece, el supuesto subyacente fue que los resultados de esos estudios eran aplicables a mujeres, a personas que pertenecen a otros grupos raciales y a gente de distinta cultura, aun cuando estos grupos estuviesen subrepresentados (o no representados en lo absoluto) en los estudios. Los psicólogos han cuestionado ese supuesto de manera explícita durante las dos últimas décadas. ¿La motivación de logro es realmente la misma para hombres que para mujeres? ¿La gente de India



Un caso clásico de muestreo sesgado: este periódico anunció de manera equivocada la victoria de Thomas Dewey sobre Harry S. Truman en la elección presidencial de 1948.

responde de la misma manera al estrés que los estadounidenses? Desde los setenta, las revistas que publican investigación psicológica desarrollan políticas encaminadas a vencer sesgos potenciales en el muestreo como, por ejemplo, promover que los sujetos que se utilizan en la investigación comprendan tanto a hombres como a mujeres y que se cuide que los investigadores, que únicamente estudian hombres, no generalicen sus hallazgos a todos los seres humanos. En términos generales, la representación de las mujeres y los temas de género en la investigación psicológica han mejorado, aunque persisten algunos problemas (Ader y Johnson, 1994; Gannon *et al.*, 1992).

Este incremento en la conciencia de que pueden existir diferencias conductuales entre los grupos ha promovido un área de investigación relativamente nueva (y, como veremos en los capítulos siguientes, controvertida) sobre las diferencias de género y culturales. Sin embargo, aquí también existe la posibilidad de sesgo. Por ejemplo, puesto

que buena parte de la investigación tiene lugar en preparatorias y campus universitarios, las mujeres que participan en esos estudios representan una muestra sesgada de las mujeres prósperas, blancas y con preparación superior. Los hallazgos de esos estudios podrían resultar inaplicables a otros grupos de mujeres que no estén representados adecuadamente en la muestra (Yoder y Kahn, 1993).

Sesgos involuntarios

¿La raza, el género o la procedencia étnica del investigador intervienen en la investigación? La investigación especializada está explorando el grado en que los estudios realizados por experimentadores masculinos blancos podrían verse afectados por sesgos involuntarios sutiles. Por ejemplo, una investigación pionera realizada en un laboratorio demostraba, aparentemente, que las mujeres se someten más a la presión social que los hombres (*e.g.*, Crutchfield, 1955). Sin embargo, investigaciones contemporáneas indican que estas diferencias no aparecen cuando el investigador es una mujer (Eagly y Carli, 1981). De manera similar, los hallazgos en estudios con sujetos afroamericanos podrían verse afectados por la raza del investigador (Graham, 1992).

El examen de sesgos encubiertos como los anteriores ha promovido nuevos estudios diseñados específicamente para determinar diferencias respecto a la raza, la cultura y el género en procesos psicológicos importantes. Por ejemplo, durante muchos años, los hombres fueron los únicos sujetos en estudios sobre agresión, en parte porque las investigaciones demostraban de manera consistente que los hombres son más agresivos que las mujeres. Pero sólo recientemente a los investigadores se les ocurrió estudiar las razones de estas diferencias. Las diferencias de género respecto a la agresión se están investigando actualmente en varios estudios de laboratorio.

La reevaluación sistemática de los estudios de investigación y de sus métodos ha puesto en duda la idea del científico como un observador imparcial o libre de

prejuicios (Riger, 1992). Aunque los métodos de investigación y los procesos científicos aspiran a la objetividad, los valores subjetivos (producto de nuestro origen racial, de género o cultural) pueden influir en nuestra conducta, así seamos los sujetos o los diseñadores de la investigación psicológica.

Incluso las decisiones acerca de qué proceso psicológico estudiar pueden haberse elegido sesgadamente de manera involuntaria en el pasado. Muchos temas de interés especial para la mujer (como la depresión y la violencia doméstica, el abuso sexual, el embarazo y el nacimiento) han recibido poca atención por parte de los investigadores (DeAngelis, 1991a). Por ejemplo, hay un gran incremento en la tasa de depresión entre las jóvenes durante la adolescencia, mientras que no existe el correspondiente incremento de depresión en los adolescentes masculinos; sin embargo, es muy poca la investigación que se ha dedicado a estudiar esta diferencia.

Hasta hace algunos años, se había llevado a cabo poca investigación sobre las diferencias entre los procesos psicológicos de una sociedad, una cultura o una raza y otra. En esta edición del texto se ha realizado un esfuerzo especial por examinar de qué manera la investigación psicológica contemporánea explora la diversidad humana. Por ejemplo, consideraremos los hallazgos sobre los efectos psicológicos del racismo (en la sección "El estrés y la psicología de la salud"), las ventajas cognoscitivas del bilingüismo (en "Cognición y lenguaje") y los efectos del lenguaje sexista (también en "Cognición y lenguaje").

TEMAS ÉTICOS EN PSICOLOGÍA

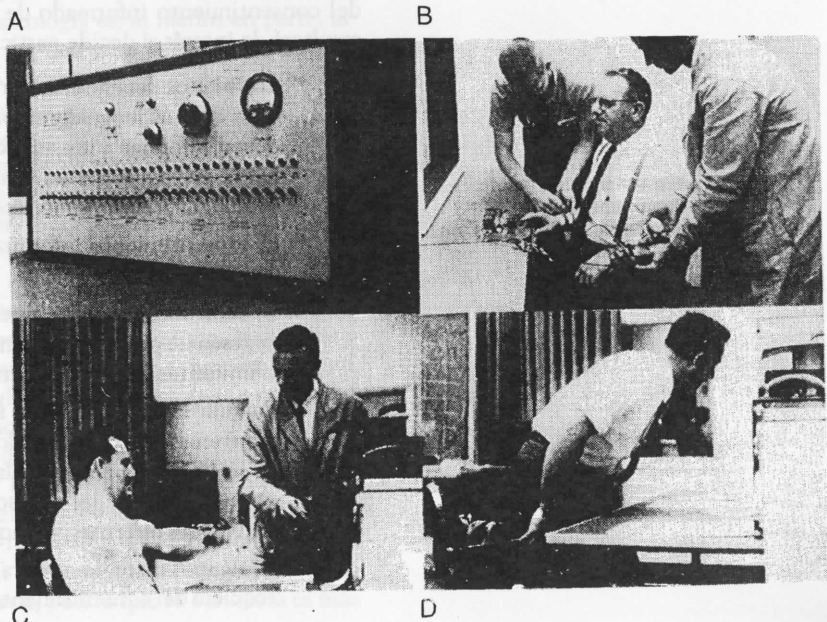
La ética en la investigación con seres humanos

Si la escuela a la que asiste cuenta con facilidades para realizar investigación, es probable que haya tenido la oportunidad de convertirse en sujeto en algún experimento efectuado por su departamento de psicología (seguramente se le ofreció una pequeña cantidad de dinero o créditos en la materia por su participación). Es posible que al principio se sintiera confundido y sólo se enterara del verdadero propósito del experimento hasta que terminó. ¿Este misterio es necesario para el éxito de los experimentos psicológicos? ¿Y qué ocurre si el experimento le causa alguna incomodidad?

Desde tiempo atrás, la mayoría de los psicólogos está de acuerdo con que ciertas clases de investigación originan problemas éticos. De hecho, desde hace más de 40 años, la APA (*American Psychological Association*, 1953) redactó un código sobre el trato a los sujetos experimentales. Pero en 1963, el tema de la ética surgió de nuevo, cuando Stanley Milgram publicó los resultados de varios experimentos.

Milgram contrató a un grupo de personas para participar en lo que creían que era un experimento de aprendizaje. Les informó que tenían que enseñar a otras personas, llamadas *aprendices*, aplicándoles descargas eléctricas cuando dieran respuestas equivocadas. Las descargas podrían administrarse a varias intensidades, de leves a severas. Se le pidió a la gente que incrementara la intensidad de la descarga cada vez que el aprendiz cometiera un error. Conforme las descargas se aumentaron de intensidad, los aprendices empezaron a declarar que se les estaba lastimando. Gemían de dolor y conforme la descarga continuaba, se agitaban más. Las personas que aplicaban las descargas con frecuencia se mostraban preocupadas, asustadas y

Experimento de obediencia de Stanley Milgram A) El generador de descargas eléctricas empleado en el experimento. B) Con los electrodos fijados en sus muñecas, el aprendiz proporciona las respuestas al presionar los interruptores que encienden una caja de respuesta. C) El sujeto administra una descarga al aprendiz. D) El sujeto abandona el experimento sin concluirlo. Milgram encontró lo que quería hallar, pero persistieron serias dudas acerca de la ética de tal experimentación.



preguntaban si podían parar. Entonces, el experimentador, amable pero firmemente, les señalaba que ellos se habían comprometido a participar en el experimento y que esperaba que continuaran administrando las descargas.

De hecho, el objetivo del experimento era la reacción a la orden del experimentador. Milgram en realidad estaba investigando la obediencia, no el aprendizaje; los sujetos del experimento eran las personas que administraban las descargas, no los aprendices. Milgram estaba interesado en descubrir si estos sujetos estaban dispuestos a administrar descargas fuertes cuando se les solicitara que lo hicieran. ¿Obedecerían a su conciencia cuando los aprendices les solicitaran que pararan porque sentían dolor, u obedecerían al experimentador y continuarían administrando descargas hasta su máxima intensidad? De manera increíble, el 65 por ciento de los sujetos de Milgram continuó administrando las descargas, pese a que el aprendiz dejaba de responder hacia el final de la sesión y muchos sujetos se mostraban preocupados porque las descargas podrían provocar daños serios.

Así pues, Milgram descubrió lo que quería saber. Pero para tener éxito en este experimento tuvo que engañar a sus sujetos. El propósito del experimento (probar el aprendizaje) era falso. La máquina para administrar descargas tampoco era verdadera ni los aprendices habían recibido descargas. Estaban en complicidad con Milgram y habían sido entrenados para actuar como si se les estuviera lastimando (Milgram, 1963).

Aunque el diseño de este experimentador no es característico de la gran mayoría de los experimentos psicológicos, causó tal conmoción pública que la profesión empezó a reevaluar su situación ética. En la animación de la controversia y mezclado con nuevos intereses respecto al trato dado a los animales que se utilizan en los experimentos, se aprobó y, posteriormente, se revisó un nuevo código de ética en la experimentación psicológica (APA, 1982, 1985, 1992). El código se revisa cada año para estar seguros de que se encuentra actualizado y, periódicamente, se lleva a cabo una revisión más amplia para asegurarse de que el código es por completo adecuado para proteger a los sujetos de los estudios experimentales. Además de señalar los principios éticos que guían la investigación y la enseñanza, el código contiene un conjunto de normas éticas para los psicólogos que ofrecen terapia y otros servicios profesionales, como los de evaluación psicológica.

Tocaremos algunos de estos aspectos del código en nuestra revisión sobre la terapia (capítulo 14). El código abarca todos los elementos de la conducta profesional del psicólogo, desde la enseñanza hasta el hostigamiento sexual y la conservación de confidencialidad, en una gran variedad de escenarios. Aquí abordaremos únicamente los aspectos del código relacionados con la obtención del consentimiento informado de los sujetos de investigación, un tema que le resultará de interés si decide participar en algún experimento de psicología.

3.

¿Cualquier persona puede funcionar como sujeto en experimentos psicológicos sin que se le informe?

- Los sujetos deben ser informados acerca de la naturaleza de la investigación con un lenguaje razonablemente comprensible. Los investigadores deben informar a los sujetos que pueden decidir no participar o abandonar la investigación en cualquier momento. Se les debe aclarar toda consecuencia previsible en caso de declinación o abandono del experimento.
- El consentimiento informado de los sujetos debe estar documentado de manera apropiada.
- Se debe informar a los sujetos de cualquier elemento que pudiera afectar su deseo de participar, como los riesgos, incomodidades, efectos adversos o limitantes en la confidencialidad.
- Cuando la investigación se realiza con estudiantes o subordinados, se debe tener especial cuidado en protegerlos de las consecuencias negativas de declinar o abandonar la investigación. Si se solicita la participación como requisito del curso o con valor crediticio, se deben ofrecer actividades alternativas equitativas.
- En algunos casos, la naturaleza de la investigación puede ser tal que no se requiera del consentimiento informado (como en el caso de los cuestiona-

rios anónimos, la observación naturalista o la investigación documental). Sin embargo, los psicólogos deben tomar en cuenta todos los reglamentos aplicables y los requisitos institucionales.

Finalmente, el código señala los dos principios fundamentales que rigen el engaño en la investigación:

- El engaño puede no utilizarse a menos que se haya determinado que se justifica por el potencial valor científico, educativo o aplicado del estudio y porque no existan alternativas contrarias al engaño.
- Los participantes no deben ser engañados sobre aspectos de la investigación que puedan afectar su interés en participar, como riesgos, incomodidad o experiencias emocionales desagradables.

Estos principios son específicos de la investigación psicológica. Adicionalmente, los psicólogos están obligados a seguir el Código de Reglamentos Federales, un amplio conjunto de reglamentos emitidos por el gobierno federal (de Estados Unidos) para proteger a los sujetos humanos que participan en toda clase de investigaciones. No sujetarse a esta reglamentación federal puede dar como resultado la limitación del apoyo económico federal para el investigador y sanciones para la institución.

A pesar de estos lineamientos éticos y legales, aún existe controversia sobre la ética de la investigación. Algunas personas sienten que los procedimientos experimentales *nunca* deberían ser emocional o físicamente angustiantes (Baumrind, 1985). Otras creen que los lineamientos éticos son tan estrictos que pueden deteriorar el valor científico de la investigación (Gergen, 1973; D. O. Sears, 1994). Algunas más afirman que la psicología como ciencia debería basar su código ético en la evidencia documentada acerca de los efectos que los procedimientos de investigación tienen sobre los sujetos, no en conjeturas acerca de lo que "probablemente" sería una buena manera de llevar a cabo la investigación (Holmes, 1976b; Trice, 1986). Otro punto de vista sostiene que las explicaciones necesarias para conseguir el consentimiento informado pueden fomentar una mejor comprensión de los objetivos y métodos de investigación (Blanck *et al.*, 1992).

Los temas que hemos revisado se relacionan con la investigación que tiene que ver con seres humanos. En años recientes ha habido un interés mayor por lo adecuado de los principios éticos que rigen la investigación con animales (e.g., Novak, 1991; K. Shapiro, 1991).

La ética en la investigación con animales

Algunos psicólogos creen que, puesto que la psicología es, al menos en parte, la ciencia de la conducta, el comportamiento de los animales es tan interesante e importante como el comportamiento humano. La investigación de la conducta animal amplía nuestra comprensión del mundo natural, el cual, a su vez, afecta nuestro trato a otras especies. Por ejemplo, observar las conductas de especies en peligro de extinción, como los pandas, ha ayudado a los zoológicos a proporcionar mejores ambientes y ha alentado a los países a desarrollar normas para proteger mejor a estos animales y fomentar su reproducción. Además, la investigación animal con frecuencia arroja luz acerca de la conducta humana. Por ejemplo, los estudios sobre los efectos del hacinamiento en el ratón proporcionaron valiosos conocimientos acerca de los efectos del hacinamiento en los humanos. Además, los animales se emplean en la investigación cuando resulta claro que es poco ético emplear a sujetos humanos (por ejemplo, en estudios en que se requiere efectuar lesiones e incisiones cerebrales o aplicar estimulación eléctrica a ciertas partes del cerebro). La investigación animal de este tipo ha contribuido enormemente a nuestra comprensión de las bases biológicas de la conducta humana, un tema analizado en el siguiente capítulo (Domjan y Purdy, en prensa), pero el uso de animales como sujetos en esa clase de experimentos ha sido controvertido, puesto que, a diferencia de los humanos, los animales no pueden dar su consentimiento.

Con frecuencia, se prefiere a los animales como sujetos aun en estudios que éticamente pueden efectuarse con seres humanos, puesto que su conducta es más

simple que la conducta humana y, por lo tanto, puede estudiarse más fácilmente; además, sus historias genéticas y ambientes inmediatos pueden controlarse con mayor facilidad. La corta vida de algunos animales permite a los científicos estudiar la conducta durante muchas generaciones, lo cual resulta poco práctico, cuando no imposible, con humanos. Además, con los animales no existen las complicaciones "sociales" entre el experimentador y el sujeto.

El psicólogo entrenado debe ser muy cuidadoso al realizar comparaciones entre la conducta humana y la animal. Sin un análisis sensato, los estudios con animales pueden llevar a conclusiones grandiosas e incompletas sobre la conducta social humana (Mason y Lott, 1976). Ciertamente, la enfermedad mental en una rata es diferente de la enfermedad mental en un humano. Pero si tenemos cuidado de no hacer equivalencias simplistas, la investigación con animales puede añadir mucho a nuestra comprensión de la conducta humana.

La experimentación con animales se ha convertido en un tema clave entre los activistas por los derechos de los animales. Grupos como Movilización por los Animales y Psicólogos en pro del Trato Ético a los Animales (PsyETA) están solicitando una legislación más restrictiva respecto al empleo de los animales en la investigación. Estos grupos consideran que hacer sufrir a los animales es cruel. Al tiempo que los investigadores desechan la experimentación dañina en sujetos humanos, los activistas por los derechos de los animales quieren poner fin a este tipo de experimentación en animales (K. Shapiro, 1991).

Muchos científicos y sus seguidores sostienen un punto de vista opuesto. Afirman que los objetivos de su investigación (reducir o eliminar el sufrimiento humano, enriquecer la vida humana y profundizar en el conocimiento de las formas de vida en general) justifican cierto tipo de sufrimiento animal, aunque están de acuerdo en que éste debe minimizarse o evitarse totalmente siempre que sea posible (Gallistel, 1981; Novak, 1991). Creen que, frecuentemente, los defensores de los derechos de los animales ignoran hasta qué punto nuestra comprensión del funcionamiento del cerebro humano y del sistema nervioso se basa en la investigación animal y que no aprecian los avances biomédicos y tratamientos que esta investigación ha hecho posible. Estos mismos científicos argumentan que los críticos ignoran las precauciones tomadas en la investigación contemporánea a fin de evitar o minimizar el sufrimiento animal (por ejemplo, el simio de la fotografía en esta página fue anestesiado antes de que se le fijaran los electrodos) (Domjan y Purdy, en prensa).

Los lineamientos éticos de la APA contienen una sección que ordena a los psicólogos que utilizan animales en la investigación asegurarse de "la consideración apropiada sobre la comodidad, salud y trato humanitario a los animales" (APA, 1992). Además de estipular que los animales de investigación deben ser protegidos del dolor y las infecciones, los lineamientos sostienen que los animales no deben someterse a "dolor, estrés o privación" cuando se cuenta con un método alternativo.

Muchos activistas que protegen a los animales afirman que el uso inadecuado de los animales de investigación ocurre pese a los lineamientos de las organizaciones y la legislación que los protege. Creen que los investigadores psicológicos repiten de manera innecesaria muchos experimentos con animales y que existe poca evidencia de que este trabajo, finalmente, beneficie a los humanos. Además, sostienen que los psicólogos y otras personas involucradas en la investigación animal hacen pocos esfuerzos por encontrar métodos alternativos para recabar datos. Los investigadores responden que, además de los avances médicos que han sido posibles gracias a la investigación animal, mucho de lo que sabemos sobre sensación, percepción, drogas, apego y las bases neuronales de la conducta se derivó de la investigación animal (Domjan y Purdy, en prensa). Insisten en que, debido al difícil proceso de obtención de fondos para la investigación, incluyendo la revisión de las propuestas, se garantiza que los experimentos no se repetirán innecesariamente (Greenough, 1992).

Una importante organización que se opone a los extremos puntos de vista de los protectores de animales ha instituido reglas más estrictas respecto a la investigación animal. El Instituto Nacional de la Salud (National Institutes of Health, NIH) apoya casi el 40 por ciento de la investigación biomédica en Estados Unidos,

El empleo de animales en la investigación de laboratorio se ha vuelto un tema muy controvertido.



en buena parte de la cual participan sujetos animales. Un proyecto no recibirá financiamiento por parte del NIH a menos que primero haya sido aprobado por un comité de investigación animal, conformado por alguien no relacionado con la institución que patrocina la investigación, el veterinario que auxilia a la institución y un científico con experiencia en medicina veterinaria de laboratorio.

A la larga, los psicólogos deben beneficiarse de la controversia que envuelve a las normas éticas. Realmente, los debates han forzado a los psicólogos a confrontar muchas cuestiones difíciles y a reconsiderar su trato hacia los sujetos, sean humanos o animales. Aunque la aceptación unánime de un código de ética está muy lejos aún, muchos experimentadores consideran que el código actual de la APA implica haber dado un paso en la dirección correcta.

DESARROLLO DE LA PSICOLOGÍA COMO CIENCIA

Hasta ahora, en este capítulo se han presentado algunos de los temas de interés para los psicólogos contemporáneos y algunos de los métodos de investigación que se utilizan para explorar esos temas. Sin embargo, la psicología, como otras disciplinas académicas, está evolucionando constantemente: tanto las preguntas que interesan a los psicólogos como los métodos que utilizan para resolverlas cambian con el tiempo. Si bien no podemos predecir cómo será el campo de la psicología dentro de cien años, vale la pena revisar el último siglo para ver cómo ha evolucionado.

Se ha dicho que la psicología tiene un pasado extenso pero una historia breve. Durante toda la historia escrita, y sin duda desde antes, la gente se ha maravillado de la conducta humana y de los procesos mentales. Desde tiempos de Platón y Aristóteles, los filósofos se han interesado seriamente en los procesos mentales, pero no es sino hasta finales del año 1800 que la gente intenta emplear el método científico para tratar de responder algunas de las preguntas que habían intrigado a los filósofos durante milenios. Únicamente entonces la psicología se llega a convertir en una disciplina formal separada de la filosofía.

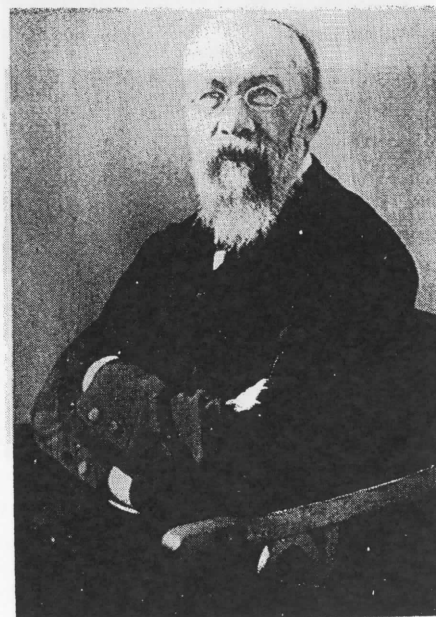
Wilhelm Wundt y Edward Bradford Titchener: el estructuralismo

En 1879, Wilhelm Wundt, fisiólogo y filósofo de la Universidad de Leipzig, en Alemania, fundó el primer laboratorio formal de psicología. Wundt había establecido claramente sus intenciones 5 años antes en su obra *Principios de Psicología Fisiológica* [*Principles of Physiological Psychology*], en la cual sostuvo que la mente debe ser estudiada objetiva y científicamente. El libro no atrajo mucho la atención y poca gente lo tomó en serio. De hecho, sólo cuatro estudiantes asistieron a su primera conferencia.

Sin embargo, a mediados de 1880, el nuevo laboratorio psicológico de Wundt había atraído a muchos estudiantes. El principal interés de Wundt en ese momento eran las técnicas para descubrir las leyes naturales de la mente humana. En la búsqueda de las unidades básicas del pensamiento, investigó los procesos por medio de los cuales creamos patrones significativos a partir de los estímulos sensoriales. Cuando vemos un plátano, por ejemplo, pensamos inmediatamente "he aquí una fruta, algo para pelar y comer". Pero esas son asociaciones que se basan en la experiencia previa. Todo lo que nosotros vemos es un objeto alargado de color amarillo.

Wundt y sus colaboradores emprendieron la tarea de despojar a la percepción de todas sus asociaciones a fin de encontrar los verdaderos átomos del pensamiento. Se entrenaban a sí mismos en el arte de la introspección objetiva, observando y registrando sus percepciones y sentimientos. Dedicaban algunos días, por ejemplo, a escuchar el tictac de un metrónomo. Se preguntaban sobre qué ritmos eran más placenteros. Registraban sus reacciones minuciosamente, incluyendo mediciones de sus frecuencias cardíacas y respiratorias. Por muy burdo y fuera de lugar que todo esto nos pueda parecer actualmente, aquello permitió introducir la medición

Wilhelm Wundt



Estructuralismo Escuela psicológica que hace hincapié en las unidades básicas de la experiencia y en las combinaciones en las que suceden.

y la experimentación en la psicología y, por consiguiente, marcó el inicio de la psicología como ciencia.

Quizá el producto más importante del laboratorio de Leipzig hayan sido sus estudiantes, porque fueron quienes llevaron la nueva ciencia a las universidades del resto del mundo. Entre ellos estuvo Edward Bradford Titchener, británico que rápidamente se convirtió en el líder de la psicología estadounidense poco después de ser nombrado profesor de psicología en la Universidad de Cornell, puesto que mantuvo hasta su muerte en 1927.

La psicología, escribió Titchener, es la ciencia de la conciencia: la física con el observador encerrado. En física, una hora o una milla es una medida exacta. Sin embargo, para el *observador* una hora puede transcurrir en segundos, mientras que una milla puede parecerle eterna. De acuerdo con Titchener, la psicología es el estudio de tales experiencias. Titchener dividió a la experiencia en tres elementos básicos: las sensaciones físicas (incluidos la visión y los sonidos), los afectos o sentimientos (que son como las sensaciones, pero menos claras) y las imágenes (como los recuerdos y los sueños). De acuerdo con el esquema de Titchener, cuando reconocemos un plátano, combinamos una sensación física (lo que vemos) con sentimientos (esa fruta nos agrada o no) e imágenes (recuerdos de otros plátanos). Aun los pensamientos y sentimientos más complejos, sostiene Titchener, pueden reducirse a estos simples elementos. El papel de la psicología es identificar dichos elementos y demostrar de qué manera se combinan. Como se centra en las unidades básicas de la experiencia y las combinaciones en que ocurren, esta escuela de psicología recibió el nombre de **estructuralismo**.

William James: el funcionalismo

En su juventud, William James, el primer psicólogo de origen estadounidense, estudió química, fisiología, anatomía, biología y medicina. En 1872, aceptó el ofrecimiento de enseñar fisiología en Harvard. Ahí, en su tiempo libre, James leyó filosofía y empezó a ver una relación entre ésta y la fisiología. Las dos parecían converger en la psicología.

En 1875, James da inicio a una clase de psicología en Harvard (comentó más tarde que la primera conferencia que escuchó sobre el tema fue la suya). Destinó parte de su laboratorio a los experimentos psicológicos y también empezó a trabajar en un libro, *Los Principios de la Psicología* [*The Principles of Psychology*], que se publicó en 1890.

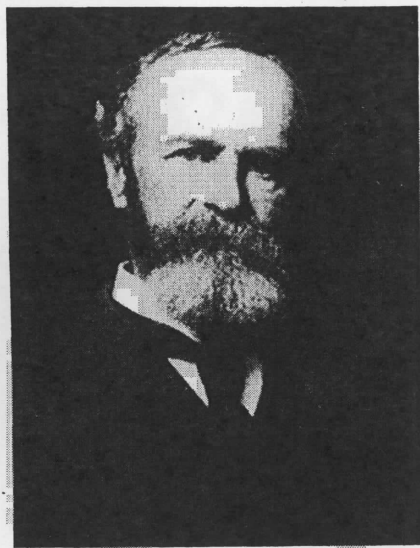
Al preparar sus conferencias y su libro de texto, James estudió detenidamente los escritos sobre el estructuralismo y decidió que algo en el enfoque de Wundt y Titchener estaba equivocado. Concluyó que los "átomos de la experiencia" de Wundt (sensaciones puras sin asociaciones) simplemente no existían. Nuestra mente constantemente entrelaza asociaciones, revisa la experiencia, empieza, se detiene, salta hacia adelante y hacia atrás en el tiempo. La conciencia, afirmó James, es un flujo continuo. Las percepciones y asociaciones, las sensaciones y emociones no pueden separarse. Cuando vemos un plátano, vemos un plátano, no un objeto alargado, de color amarillo.

Siempre centrado en la experiencia cotidiana, James se encaminó hacia el estudio del hábito. No tenemos que pensar cómo levantarnos por la mañana, vestirnos, abrir la puerta o caminar por la calle. James propuso que cuando repetimos algo varias veces, nuestro sistema nervioso cambia de modo que cada vez que abrimos una puerta, resulta más fácil hacerlo de lo que fue la última vez.

Ése era el eslabón que necesitaba. El biólogo, dentro de él, creía firmemente que toda actividad (desde el latido del corazón hasta la percepción de los objetos) era funcional. Si no podemos reconocer un plátano, tendríamos que explicar lo que es cada vez que vemos uno. Por lo tanto, las asociaciones mentales nos permiten beneficiarnos de la experiencia previa.

Con esta idea, James derivó una **teoría funcionalista** de la vida y la conducta mental. La teoría funcionalista no sólo está interesada en el aprendizaje, la sensación y la percepción sino también en cómo emplea un organismo sus habilidades

William James



de aprendizaje o perceptuales para funcionar en su ambiente. James también argumentó sobre el valor de la introspección subjetiva (no entrenada) e insistió en que la psicología debía centrarse en las experiencias cotidianas de la vida real.

En 1894, uno de sus estudiantes, James R. Angell, se convirtió en el director del nuevo departamento de psicología en la Universidad de Chicago. John Dewey, quien había estudiado la psicología estructuralista en John Hopkins, fue nombrado profesor de filosofía en la Universidad de Chicago ese mismo año. Juntos, esos hombres hicieron de Chicago el centro de la escuela funcionalista. Tanto Angell como Dewey fueron los pioneros en la aplicación de la psicología funcionalista a los problemas y principios de la educación.

Sigmund Freud: la psicología psicodinámica

Sigmund Freud, cuyo trabajo es sinónimo de psicología para muchas personas, realmente era un neurólogo vienés. Su primer amor fue la investigación, pero se vio forzado a desarrollar la práctica médica privada para cubrir las necesidades económicas de su creciente familia. Freud descubrió que muchas de las dolencias de sus pacientes parecían tener orígenes psicológicos más que fisiológicos. En 1900, publicó *La Interpretación de los Sueños*, un libro en el que describe cómo los sueños proporcionan indicios de los deseos y conflictos inconscientes; creía Freud, que eran la raíz de muchos de los síntomas neurológicos de sus pacientes. Freud no fue conocido en Estados Unidos sino hasta finales de 1920. Para entonces, había conjuntado sus descubrimientos clínicos en una amplia teoría de la vida mental que difería radicalmente de los puntos de vista de los psicólogos estadounidenses, principalmente por el énfasis que hacía en los procesos inconscientes. El trabajo de Freud ha tenido un profundo impacto en la psicología y en las otras ciencias sociales, así como en las artes.

Freud creía que buena parte de nuestra conducta está regida por motivos ocultos y deseos inconscientes. A Freud se le conoce mejor por el *psicoanálisis*, el cual se refiere a un sistema terapéutico (que se analiza en el capítulo 14) en el que el paciente descansa en un diván y dice libremente cualquier cosa que le viene a la mente. El propósito del psicoanálisis es descubrir los deseos y las motivaciones inconscientes que afectan la conducta de los pacientes. Como veremos en el capítulo 11, la posición de Freud sobre el desarrollo de la personalidad propone una serie de etapas críticas por las que todos debemos pasar en los primeros años de nuestra vida. Para evitar los problemas psicológicos posteriores, debemos resolver exitosamente los conflictos que encontramos en cada etapa. Desafortunadamente, es posible quedarse "fijado" en cualquiera de esas etapas y, por lo tanto, acarrear sentimientos de ansiedad o miedos exagerados en la edad adulta. La teoría de Freud, en la que la conducta se explica como el producto de dinámicas inconscientes dentro del individuo (e.g., conflictos) y las variantes derivadas de esta teoría, realizadas por otros psicólogos, se conocen como *psicología psicodinámica*.

Además de centrarse en las experiencias infantiles, Freud sostuvo que muchos deseos y conflictos inconscientes son de tipo sexual. Un niño pequeño de 5 años, argumentó Freud, desea a su madre y quiere destruir a su padre, a quien ve como su rival. Pero al mismo tiempo ama a su padre, lo cual produce un conflicto dentro del niño. De todos los conceptos de Freud, la influencia del impulso sexual en la formación de la personalidad ha sido lo más controvertido. Como veremos en el capítulo sobre personalidad, muchos de los colegas y sucesores de Freud rechazaron este punto de vista. Alfred Adler opinó que la lucha del niño por superar un sentimiento de inferioridad era determinante para conformar la personalidad. Carl Jung basó su teoría de la personalidad en el impulso individual para la autorrealización en el contexto de la historia y los impulsos religiosos de la especie humana. Karen Horney concluyó que la necesidad de seguridad básica (como la necesidad de sentirnos amados y cuidados por nuestros padres) es más importante que el impulso sexual. Además, subrayó que la cultura (no la biología ni la anatomía) es la fuente de muchas de las diferencias psicológicas entre los hombres y las mujeres;

Verdadero o falso: Sigmund Freud fue el fundador de la psicología.

4.

Sigmund Freud



Conductismo Escuela psicológica que estudia únicamente la conducta observable y medible.

John B. Watson



en la medida en que una sociedad y una cultura cambien, sostuvo, desaparecerán esas diferencias. Sin embargo, a pesar de todas las críticas, la teoría freudiana ha tenido un enorme impacto en la psicología académica (particularmente en el estudio de la personalidad y de la conducta anormal) y, como veremos, continúa influyendo.

John B. Watson: el conductismo

John B. Watson fue el primer estudiante en recibir un doctorado en psicología de la Universidad de Chicago. Su tesis fue sobre el aprendizaje en ratas. Uno de los requisitos del departamento era que especulara sobre la clase de conciencia que producía la conducta que observó en sus ratas. Watson encontró absurda esta demanda; dudaba que las ratas tuvieran conciencia en lo absoluto. Sin embargo, cumplió el requisito, recibió su grado y regresó a su laboratorio a pensar sobre la conciencia.

Diez años y muchos experimentos después, Watson estuvo preparado para confrontar a las escuelas estructuralista y funcionalista con sus propias ideas sobre la conciencia y la conducta. En *Psychology as the Behaviorist Views It* (1913) sostiene que la idea total de conciencia y vida mental era sólo superstición, vestigio de la Edad Media. No se puede definir la conciencia más de lo que se puede definir el alma, afirmaba Watson. No se puede localizar ni medir y, por lo tanto, no puede ser objeto de estudio científico. Para Watson, la psicología era el estudio de la conducta observable, medible y nada más. Así fue como nació la escuela de psicología conocida como **conductismo**.

La posición de Watson se basó en los famosos experimentos realizados por el fisiólogo ruso Ivan Pavlov. Años antes de que apareciera el artículo de Watson, Pavlov notó que los perros de su laboratorio empezaban a salivar tan pronto como escuchaban que se acercaba su alimento, aun antes de que pudieran ver su comida. Pavlov siempre había pensado que la respuesta de salivación era una respuesta natural a la *presencia* de alimento, de modo que encontró singular la respuesta anticipatoria de sus perros. Decidió ver si podía enseñarles a salivar ante el sonido de una campana, aunque no hubiera alimento en la habitación. Acertó en su experimento; primero, pareó el sonido de la campana con la presencia de alimento y, luego, sonó la campana sin presentar el alimento. Pavlov explicó sus resultados en la forma siguiente: toda conducta es respuesta a algún estímulo o agente en el ambiente. En la vida cotidiana, la comida hace salivar a los perros. Todo lo que Pavlov hizo fue entrenar a sus animales para que respondieran al sonido de una campana como previamente habían respondido a la presencia de alimento. Llamó a este entrenamiento **condicionamiento**.

Una pregunta obvia, respecto a los experimentos de Pavlov, es si puede aplicarse el mismo tipo de condicionamiento a los humanos. En un famoso experimento con un niño de 11 meses, Watson demostró que la conducta humana también puede condicionarse. El pequeño Albert era un niño tranquilo, feliz, que no tenía razones para temer a las suaves y peludas ratas blancas. Pero cada vez que extendía una mano para acariciar la rata que Watson le ofrecía, este último producía un fuerte ruido que asustaba a Albert. No pasó mucho tiempo antes de que sintiera temor por las ratas (Watson y Rayner, 1920). De este modo, el condicionamiento cambió radicalmente la conducta del niño.

Watson también estaba interesado en demostrar que los temores podían **eliminarse** por medio del condicionamiento. Mary Cover Jones (1924), una de sus estudiantes, recondicionó exitosamente a un niño que mostraba temor por los conejos (que no fue causado por condicionamiento de laboratorio) para vencer ese miedo. Su técnica, que comprendía presentar al conejo a una gran distancia e irlo acercando gradualmente mientras el niño estaba comiendo, es similar a las técnicas de condicionamiento empleadas actualmente por los psicólogos.

Watson no vio razón alguna para referirse a la conciencia o a la vida mental para explicar esos cambios. El pequeño Albert simplemente respondió al ambiente, en este caso, la concurrencia de los ruidos fuertes y los objetos blancos y peludos. Watson creía que era cierto para cualquiera: que toda la conducta puede explicarse

por la fórmula estímulo y respuesta. La psicología, insistía, debería deshacerse del "mentalismo".

En 1920, cuando la teoría conductista de Watson se publicó por primera vez, los psicólogos estadounidenses habían agotado el enfoque estructuralista. Los experimentos de Wundt habían perdido su novedad y atractivo. De modo que la aproximación científica ortodoxa de Watson (si no se puede ver y medir, olvídelo) encontró una audiencia muy receptiva.

Psicología de la Gestalt

Mientras tanto, en Alemania, un grupo de psicólogos atacaba al estructuralismo desde otro ángulo. Max Wertheimer, Wolfgang Köhler y Kurt Koffka estaban interesados en la percepción, pero particularmente en ciertos engaños que la mente se juega a sí misma. ¿Por qué, se preguntaban, cuando se muestra una serie de imágenes fijas que cintilan a una tasa fija (por ejemplo, películas o señales de neón "en movimiento") las imágenes parecen moverse? Los ojos ven únicamente una serie de imágenes fijas. ¿Qué hace que *percibamos* el movimiento?

Fenómenos como ésos fueron la fuerza detrás de una nueva escuela de pensamiento, la **psicología de la Gestalt**. En una traducción aproximada del alemán, *Gestalt* significa "todo" o "forma". Cuando se aplica a la percepción, se refiere a nuestra tendencia a ver patrones, a distinguir un objeto de su fondo, a completar una imagen a partir de unos cuantos indicios. Al igual que James, los psicólogos de la Gestalt pensaban que el intento de dividir la percepción y el pensamiento en sus elementos era erróneo. Cuando vemos un árbol, vemos exactamente eso, un árbol, no una serie de ramas.

En 1930, con el surgimiento del nazismo, la escuela de la Gestalt se fragmenta. Wertheimer, Köhler y Koffka finalmente se establecerían en Estados Unidos.

B. F. Skinner: el conductismo revisado

El conductismo realmente florecía cuando los psicólogos de la Gestalt llegaron a Estados Unidos, y B. F. Skinner fue uno de los líderes de esta escuela psicológica. Como Watson, Skinner creía fervientemente que la psicología debía estudiar sólo la conducta medible y observable (Skinner, 1938, 1987, 1989, 1990). También estaba interesado principalmente en el cambio de la conducta por medio del condicionamiento y en descubrir las leyes naturales de la conducta en ese proceso. Pero su aproximación fue sutilmente distinta a la de su predecesor.

Watson había modificado la conducta del pequeño Albert al cambiar gradualmente el estímulo. Para que el niño aprendiera a temer a las ratas, Watson tuvo que repetir la misma experiencia una y otra vez, produciendo un ruido fuerte cada vez que el pequeño Albert veía a la rata. Skinner sumó un nuevo elemento: el **reforzamiento**. Recompensó a sus sujetos por comportarse como deseaba que lo hicieran. Por ejemplo, un animal (ratas y pichones fueron los sujetos favoritos de Skinner) era colocado en una caja especial y se le permitía explorarla. Finalmente, los animales alcanzaban una palanca y la presionaban o picoteaban un disco colocado en la pared de la caja. Una pella de alimento caía dentro de la caja. Gradualmente, el animal aprendía que presionar la palanca o picotear en el disco producía siempre alimento. ¿Por qué aprendía esto el animal? Porque fue reforzado, o recompensado, por hacerlo. De esta manera, Skinner hizo al animal un agente activo de su propio condicionamiento.

Psicología existencialista y humanística

La **psicología existencialista**, como su nombre lo sugiere, deriva de la filosofía existencialista que hizo popular en los años cuarenta, entre otros, Jean-Paul Sartre. Los psicólogos existencialistas están interesados en la falta de sentido y la enajenación de la vida moderna; creen que esos sentimientos llevan a la apatía, el temor y otros problemas psicológicos. El psicoanalista Rollo May, por ejemplo, argumentó

Psicología de la Gestalt Escuela psicológica que estudia la forma en la que las personas perciben y experimentan objetos como patrones totales.

Reforzamiento Todo aquello que sigue a una respuesta y que aumenta la probabilidad de que ésta vuelva a presentarse.

Psicología existencialista Escuela psicológica que considera que la falta de significado y la alienación de la vida moderna conducen a la apatía y a problemas psicológicos.

Mary Cover Jones



Psicología humanística Escuela psicológica que enfatiza la experiencia no verbal y los estados de conciencia alterados como medios para lograr un potencial humano total.

Psicología cognoscitiva Escuela psicológica que generalmente se avoca al estudio de los procesos mentales.

que los estadounidenses modernos son almas perdidas: gente sin mitos ni héroes. R. D. Laing, otro existencialista, pensaba que deberíamos reevaluar nuestra actitud hacia la conducta psicótica. De acuerdo con Laing, dicha conducta no es anormal, sino que más bien responde a un mundo anormal. La psicología existencialista busca ayudar a la gente a descubrir un sentido interior de identidad, de manera que pueda alcanzar la libertad y asumir la responsabilidad de sus actos.

La **psicología humanística** está relacionada cercanamente con la psicología existencialista. Ambas afirman que la gente debe aprender a realizar su potencial. Pero mientras la psicología existencialista enfatiza la restauración de un sentido interno de identidad y fuerza de voluntad, la psicología **humanística** se centra en las posibilidades de la experiencia no verbal, la unidad de la mente, los estados de conciencia alterados y la prevención.

Los puntos de vista existencial y humanista nunca han predominado en la psicología estadounidense, pero continúan influyendo, particularmente, en la comprensión de la personalidad y en el tratamiento de la conducta anormal, como veremos.

Psicología cognoscitiva

En décadas pasadas surgió una nueva perspectiva para remodelar el campo de la psicología. La **psicología cognoscitiva** es el estudio de nuestros procesos mentales en su sentido más amplio: pensamientos, sentimientos, aprendizaje, recuerdos, toma de decisiones y juicios, etc. Por lo tanto, los psicólogos cognoscitivos están especialmente interesados en las formas en que las personas perciben, interpretan, almacenan y recuperan información.

En oposición a los conductistas, los psicólogos cognoscitivos creen que los procesos mentales pueden y deben estudiarse de manera científica. Aunque no podemos observar los procesos cognoscitivos directamente, podemos observar la conducta y hacer inferencias sobre la clase de procesos cognoscitivos que subyacen en dicha conducta. Por ejemplo, podemos leer una larga historia a las personas y después observar la clase de cosas que recuerdan de la historia, la manera en que sus recuerdos cambian con el tiempo y la clase de errores de memoria que ocurren. Mediante una investigación sistemática de este tipo, es posible obtener conocimiento de los procesos cognoscitivos que subyacen en la memoria humana.

Aunque la psicología cognoscitiva es relativamente joven, realmente ha tenido un enorme impacto sobre casi cualquier área de la psicología (Sperry, 1988). Incluso la definición de psicología se ha modificado como resultado de esto. Diez años atrás, muchos textos introductorios de psicología la definían sencillamente como el estudio científico de la conducta. Ahora, buena parte de esos mismos textos señala que la "conducta" comprende pensamientos, sentimientos, experiencias y cosas por el estilo. Otros textos, incluido éste, definen ahora a la psicología como el estudio científico de la conducta y de los procesos mentales. Observará usted la influencia de la psicología cognoscitiva a lo largo de este libro.

PERSPECTIVAS ACTUALES DE LA PSICOLOGÍA

A lo largo de este capítulo hemos visto cómo el desarrollo de diferentes perspectivas en la psicología reflejó las visiones cambiantes acerca de los orígenes y la naturaleza de la conducta humana. Los conductistas, insatisfechos con las teorías del inconsciente planteado por Freud y sus seguidores, se propusieron redefinir la psicología en términos estrictamente científicos. Después, las experiencias de la Segunda Guerra Mundial y la insatisfacción con el limitado enfoque del conductismo impulsaron las explicaciones existencial y humanista de la condición humana y, finalmente, un nuevo énfasis sobre los procesos mentales. El resultado

NOTAS IMPORTANTES

Ausentes: ¿mujeres en psicología?

Conforme lea la breve historia de la psicología en este capítulo, le será difícil no llegar a la conclusión de que los fundadores de la nueva disciplina fueron en su totalidad hombres. Pero, ¿realmente la psicología sólo tiene padres y no madres? Si hubo mujeres pioneras, ¿por qué sus nombres y logros están ausentes de la historia?

De hecho, desde sus inicios la psicología se benefició de las contribuciones de las mujeres. Las mujeres presentaron artículos y se afiliaron a la asociación nacional profesional tan pronto como ésta se formó en 1892 (Furumoto y Scarborough, 1986). Sin embargo, con frecuencia enfrentaron obstáculos relacionados con el género: algunos colegas y universidades no otorgaban grados a las mujeres, las revistas profesionales se rehusaron a publicar sus trabajos y los puestos de enseñanza estuvieron vetados para ellas (O'Connell y Russo, 1990; Russo y Denmark, 1987; Stevens y Gardner, 1982).

A pesar de esas barreras, varias de las primeras mujeres psicólogas hicieron contribuciones, algunas importantes, y fueron reconocidas por, al menos, algunos de los hombres en la pujante disciplina de la psicología. En 1906, James McKeen Cattell publicó *American Men of Science*, revista que, a pesar de su título, incluyó a varias mujeres, entre ellas 22 psicólogas. Cattell consideró a tres de esas mujeres entre los 1 000 científicos más distinguidos del país: Mary Whiton Calkins (1863-1930), Christine Ladd-Franklin (1847-1930) y Margaret Floy Washburn (1871-1939).

Pese a su eminencia, las carreras de estas tres mujeres excepcionales ilustran las formas en que la discriminación en su contra servía para mantenerlas, a ellas y a sus trabajos, en el olvido. Ladd-Franklin y Calkins fueron admitidas en escuelas de graduados masculinas únicamente después de que los hombres intercedieron en su favor. Washburn se cambió de Columbia a Cornell, en donde las oportunidades para las mujeres eran mayores (Furumoto y Scarborough, 1986). Únicamente Calkins y Washburn tuvieron carreras académicas. Si bien ambas enseñaron en escuelas distinguidas (Calkins en Wellesley y Washburn en Wells y Vassar), ninguna ganó una plaza en la facultad de alguna de las instituciones de investigación importantes. Las tres lucharon con las demandas de familia y carrera. Con una negativa para otorgarle un doctorado en Harvard, debido a su sexo —pese a que el psicólogo más eminente de la universidad, William James, la describió como su estudiante más brillante—, Mary Whiton Calkins desarrolló un poderoso sistema de la psicología del yo (Furumoto, 1980). También desarrolló una técnica de asociación pareada, una importante herramienta de investigación en el estudio de la memoria, y en 1891 inauguró el laboratorio de psicología en el Wellesley College.

A diferencia de Calkins, Christine Ladd-Franklin sí recibió un grado de doctor, sólo que fue en 1926 (más de cuarenta años después de que había cubierto los requisitos) cuando Johns Hopkins, finalmente, levantó su restricción contra el otorgamiento de grados de doctor a las mujeres. Aunque desarrolló una

importante teoría de la visión de color, Ladd-Franklin nunca recibió una posición académica permanente, en mucho debido al prejuicio prevaleciente contra las mujeres que combinaban una carrera profesional con el matrimonio y la maternidad (Furumoto y Scarborough, 1986).

A diferencia de Calkins y Ladd-Franklin, Margaret Floy Washburn recibió su grado de doctor en psicología en Cornell inmediatamente después de cubrir sus requisitos. Posteriormente, enseñó en Wells y Vassar por 34 años. Washburn escribió varios libros importantes, incluyendo *Movement and Mental Imagery* (1916), el cual anticipó la investigación actual sobre el papel de la imagería como directiva del pensamiento y la actividad.

Actualmente, las mujeres reciben cerca de la mitad de los grados de doctor en psicología (APA; 1991a) y realizan investigación básica en todas las áreas de la psicología. Encontrará referencias de su trabajo a lo largo de este libro. Terry Amabile ha estudiado la creatividad, en particular el efecto positivo que puede tener sobre las personas la exposición a modelos con papel creativo (en el capítulo "Cognición y lenguaje"). Karen DeValois estudia la visión de color; su trabajo y el de su esposo se analizan en el capítulo "Sensación y percepción". Elizabeth Loftus estudia la memoria; su trabajo ha descubierto por qué las explicaciones de testigos de un crimen pueden ser poco confiables (en el capítulo "Memoria"). Carol Nagy Jacklin estudió el papel que las expectativas de los padres pueden desempeñar en las percepciones de las niñas (y los niños) sobre el valor de las matemáticas (en el capítulo "Diversidad humana"). La investigación de Judith Rodin examina la conducta de ingesta, en particular la bulimia y la obesidad (en el capítulo "Desarrollo del ciclo vital"). Eleanor Maccoby, Alice Eagly y Jacqueline Eccles destacan de entre el creciente número de mujeres y hombres que está estudiando las diferencias de género en una diversidad de áreas, como la sensibilidad, la influenciabilidad, la habilidad matemática y verbal, y la conducta de ayuda. A lo largo de este libro nos acercaremos a este trabajo para ver en qué medida interviene la biología y la sociedad en las diferencias conductuales entre mujeres y hombres.

Si bien las mujeres están creciendo en número e influencia, sus experiencias en psicología con frecuencia son considerablemente distintas a las de los hombres. Las estudiantes graduadas tienden a recibir menos apoyo financiero de sus instituciones que los hombres (Cohen y Gutek, 1991). Después de graduarse, es más probable que los hombres aseguren un empleo de tiempo completo en psicología y un puesto en el gobierno o las empresas, mientras que las mujeres trabajan más frecuentemente en escuelas (APA; Stapp y Fulcher, 1984, citado en A. G. Cohen y B. A. Gutek, 1991). Las estadísticas más recientes indican que el salario anual promedio para los psicólogos es de 58 900 dólares, mientras que para las psicólogas es de 50 300 (Fundación Nacional de la Ciencia, 1991). Afortunadamente, en la actualidad estas diferencias de salarios entre los graduados son más pequeñas (A. G. Cohen y B. A. Gutek, 1991).

Psicología evolutiva Subcampo de la psicología que se ocupa de los orígenes de las conductas y los procesos mentales, su valor adaptativo y sus propósitos.

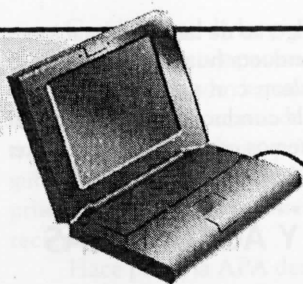
de este desarrollo fue la aparición de la psicología cognoscitiva. Todas esas aproximaciones podrían confundirlo y quizá llegue a preguntarse: ¿cuál es la correcta?

Durante muchos años, los psicólogos debatieron sobre los méritos de diversas aproximaciones psicológicas en la creencia de que, finalmente, surgiría la mejor aproximación. Los psicólogos actuales están menos dispuestos a asumir que alguna aproximación es superior (Friman *et al.*, 1993). Aunque muchos psicólogos continúan basando su trabajo en una aproximación particular (digamos, los mecanismos biológicos de la memoria), están más dispuestos a reconocer que otros factores (por ejemplo, el contexto cultural y la motivación) también son importantes. La tendencia contemporánea es ver a las aproximaciones rivales como complementarias, a diferentes niveles, en los que cada una contribuye en alguna medida a la comprensión de la conducta humana. Considerando la amplia variedad de conductas y procesos mentales que la psicología intenta explicar, no resulta sorprendente que una sola aproximación no sea suficiente. Las aproximaciones modernas tienden a reconocer que la conducta y los procesos mentales son producto de una diversidad de influencias.

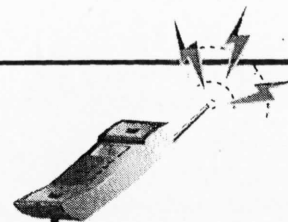
Tome como ejemplo el estudio de la agresión. Los psicólogos no se limitan a la idea de que la conducta agresiva simplemente se aprende de los padres como consecuencia de la recompensa o el castigo, como lo supondría la perspectiva conductual; o que sea la expresión de la hostilidad inconsciente hacia uno de los padres, como lo consideró Freud. Por el contrario, actualmente muchos psicólogos —si no es que todos— ven la agresión como resultado de varias influencias: el aprendizaje y los efectos de las experiencias pasadas, la cultura en la que se desarrolló un individuo (incluso los programas de televisión que se ven y las creencias religiosas que se sostengan), así como las circunstancias inmediatas de la conducta agresiva (como el trato abusivo por parte de alguno de los padres, el nivel de violencia en el vecindario de la persona y las frustraciones debidas al desempleo y la pobreza). Estas influencias socioculturales sobre la conducta interactúan con las percepciones y las interpretaciones (“ese tipo se está burlando de mí” o “ella se lo está buscando”) enfatizadas por la psicología cognoscitiva, así como por las explicaciones biológicas de por qué algunos individuos tienen propensión a la agresión (por ejemplo, la influencia de la genética y la bioquímica).

Hay una aproximación psicológica reciente, derivada de temas e información de otras disciplinas, que se conoce como **psicología evolutiva**. Como su nombre sugiere, la psicología evolutiva está interesada en comprender cómo se originaron ciertas conductas y ciertos procesos mentales, qué valor adaptativo tienen y a qué propósitos sirven (DeKay y Buss, 1992). Los psicólogos evolutivos se interesan en conductas y procesos mentales tan diversos como la ayuda a otros, la selección de pareja y el apareamiento, lo mismo que los celos. Al estudiar estos fenómenos a lo largo del tiempo y entre distintas especies, culturas y sexos, los psicólogos evolutivos han ampliado nuestro conocimiento de las diferencias culturales y de género, así como de los efectos de la socialización y las vinculaciones entre la conducta humana y animal (DeKay y Buss, 1992; Scarr, 1993). Por ejemplo, respecto a los celos, los psicólogos evolutivos se preguntan: ¿por qué los humanos de todas las culturas y razas experimentan celos? ¿Qué situaciones los desencadenan? Los psicólogos evolutivos han vinculado los celos con la pérdida o deterioro de las relaciones, aunque este proceso difiere entre hombres y mujeres. De acuerdo con la psicología evolutiva, puesto que los hombres no tienen la certeza de su paternidad, es más probable que muestren celos ante aspectos que comprenden la fidelidad sexual de su pareja. Por el contrario, las mujeres no tienen dudas acerca de su maternidad y, por lo tanto, se muestran más celosas en aspectos que se relacionan con la pérdida de compromiso y protección de la descendencia de parte del compañero (Daly y Wilson, 1988; Symonds, 1979; citados en DeKay y Buss, 1992).

Hasta este momento usted podría sentir que el campo de la psicología es muy amplio, lleno de aproximaciones distintas y que cubre una amplia variedad de conductas, pensamientos y emociones humanas. Si así lo cree, está en lo correcto. En este capítulo se han delineado algunas de las principales áreas de investigación



EN LÍNEA



“¿El concepto de libertad es compatible con la ciencia?”

En este capítulo, definimos la psicología como la ciencia de la conducta y los procesos mentales. El principal aspecto filosófico que tienen que enfrentar los psicólogos es el de las causas de la conducta humana. Puesto que la psicología es una ciencia, los investigadores se enfocan en los factores observables o medibles que afectan las formas en que se comportan las personas. Pero los psicólogos están en desacuerdo sobre el grado en el que esos factores externos *determinan* la conducta humana. Recuerde nuestro análisis del conductismo. Los conductistas argumentan que las acciones humanas son totalmente causadas por factores externos en el ambiente (cuando mucho, por la interacción de las fuerzas ambientales y genéticas). El argumento de que la conducta humana es producto de fuerzas externas más allá de nuestro control se conoce como *determinismo*.

Pero piense en todas las cosas que hace, todas las decisiones que toma en un día común y corriente. ¿Todos esos pensamientos y acciones son “causados” por factores ambientales y genéticos más allá de su control? A lo largo de la historia, muchas personas han argumentado que los seres humanos ejercen el libre albedrío, que somos mediadores de todas las fuerzas que actúan sobre nosotros y que, finalmente, elegimos actuar en determinada forma. De acuerdo con este argumento, las fuerzas ambientales y genéticas pueden ayudar a moldear nuestra conducta, pero no la determinan totalmente.

¿Cuáles son sus ideas sobre este tema? ¿Cree en el libre albedrío o piensa que solamente respondemos a señales internas y externas que están fuera de nuestro control? ¿Puede existir una “ciencia de la conducta humana” si la conducta humana es resultado del libre albedrío? Después de que haya meditado sobre esas cuestiones, tómese unos minutos para examinar las opiniones de algunos estudiantes que aparecen a continuación.

.....

LEE: Sin una causa, todo es aleatorio, y creo que los psicólogos necesitan asumir una causa (y la carencia del libre albedrío) a fin de estudiar las razones por las que la gente se comporta como lo hace.

LEE: Sólo porque la ciencia, guiada por el cerebro del hombre, ha determinado que todas las cosas tienen una causa, incluyendo nuestra conducta y pensamiento, no significa necesariamente que este principio, humanamente concebido, sea válido en el esquema universal de las cosas.

JOEL: Decir que los humanos carecen de libre albedrío es en cierto modo temerario. Nos permite evitar que asumamos la responsabilidad personal de nuestros actos.

BILL: Pienso que muchos psicólogos deben suponer que la gente tiene algún grado de libre albedrío, pero también que todos están conscientes de que los procesos biológicos desempeñan un papel importante en la toma de decisiones. El debate sobre cuándo uno de ellos tiene más efecto sobre nosotros es simplemente irresoluble y representa una discusión que consume tiempo para los psicólogos.

LEE: No puedes tener *algo* de libre albedrío. Lo tienes o no lo tienes.

KEISHA: No digo que podamos entrenar nuestra mente para controlar un reflejo (un ejemplo dado de conducta más allá del control o la voluntad de las personas), sino que muchas de las cosas que consideramos reflejos son, de hecho, muy controlables.

ETHAN: La idea de que los psicólogos deben asumir que los humanos no tienen libre albedrío me parece absurda, puesto que no están llegando a una conclusión sobre todos los seres humanos. De hecho, parece que deben asumir que *tenemos* libre albedrío para que sus experimentos sean válidos. El supuesto de la carencia de libre albedrío obligaría a que el efecto de la variable independiente fuera todo o nada.

CAROL: La relación entre dos cosas no significa que un sujeto no tenga libre albedrío, sino más bien que hubo una influencia. Si uno asume que no existe algo como el libre albedrío, la psicología se vuelve menos interesante. En ese caso, uno únicamente estaría buscando una fórmula. El libre albedrío es lo que hace a la mente humana tan intrigante.

KATE: Nuestra educación, estructura bioquímica y experiencias previas nos predisponen a tomar ciertas decisiones, pero no necesariamente predicen la conducta.

MICHAEL: Los psicólogos deben creer que la mente es una especie de máquina que sigue un patrón predecible o su trabajo no tendría sentido.

ANNMARIE: Creo que la alta predictibilidad significa una ausencia de libre albedrío, porque en muchos casos las personas eligen libremente hacer lo mismo que otras podrían libremente realizar... no es la presencia del libre albedrío lo que es esencial a muchas experiencias psicológicas, sino el grado en el que la decisión que tomamos puede ser influida por nuestro propio albedrío.

.....

Ahora que se han expuesto puntos de vista de otros estudiantes, podría reconsiderar su posición sobre este tema. ¿Su opinión ha cambiado? Si es así, ¿cómo? Si no, ¿por qué no? ¿Qué argumentos encontró más convincentes? ¿Cómo deberían tratar el tema del libre albedrío los psicólogos?

en la psicología, un poco de la historia del campo y algunas de las aproximaciones más importantes que han surgido para explicar la conducta humana. También se han descrito los métodos de investigación que emplean con más frecuencia los psicólogos, en sus esfuerzos por descubrir más sobre la conducta y la vida mental humanas. Antes de concluir este capítulo, examinaremos otro tema importante: ¿qué puede usted hacer con una preparación o un posgrado en psicología?

ALTERNATIVAS PROFESIONALES Y ACADÉMICAS EN PSICOLOGÍA

La psicología se ha convertido en una de las materias básicas más populares en el currículo de las universidades. En 1993, en Estados Unidos, alrededor de 50 000 estudiantes recibieron su título de licenciatura en psicología. Otros 8 000, poco más o menos, consiguieron grados de maestría y unos 3 000 se convirtieron en doctores (DeAngelis, 1993). ¿Qué ocurrió con esas personas? Obviamente, no todos siguieron carreras como clínicos, investigadores, etc. ¿Qué clase de trabajo encontraron después de obtener sus grados?

Muchos estudiantes que se graduaron con una especialización en psicología emplearon ese conocimiento como preparación general para la vida; la psicología es un curso informativo y valioso que prepara a las personas para ser mejores administradores, padres, esposos y ciudadanos. Otros estudiantes ingresaron a carreras relacionadas con la psicología.

Los que cuentan (en Estados Unidos) con (el equivalente a) una licenciatura en psicología están calificados para auxiliar a los psicólogos en los centros de salud mental, de rehabilitación vocacional y centros correccionales. También pueden trabajar como asistentes de investigación, profesores de psicología en secundaria u obtener puestos como instructores en el gobierno o en empresas.

En la actualidad, diversas comunidades universitarias ofrecen diplomados en psicología. Los graduados en esos programas de entrenamiento están calificados para realizar trabajos semiprofesionales en hospitales estatales, centros de salud mental y otros ambientes de servicio. Sus responsabilidades laborales pueden comprender la selección y entrevista de pacientes nuevos, el registro de seguimientos y la asistencia en consultas a la comunidad.

Varios son los empleos (en Estados Unidos) que requieren de conocimientos en psicología sin necesidad de tener estudios de posgrado. Por ejemplo: (1) los trabajadores comunitarios tienen que ver con la promoción de buenas relaciones entre los miembros de la comunidad; (2) los empleados en acciones afirmativas se especializan en reclutar minorías y mujeres, y se encargan de asegurarles igualdad de oportunidades en el empleo; (3) los empleados de actividades recreativas planean las opciones recreativas para la comunidad; (4) los empleados de planeación urbana son los responsables de planear y renovar la ciudad; (5) Los administradores de personal manejan las relaciones con los empleados; (6) los educadores para la salud proporcionan información pública sobre aspectos de salud y enfermedad; (7) los consejeros de rehabilitación vocacional ayudan a personas discapacitadas a conseguir empleo; (8) los coordinadores de servicios reclutan y entrenan a voluntarios; (9) los agentes de vigilancia trabajan con personas en libertad bajo palabra; (10) los supervisores de centros de cuidado diurno atienden a niños preescolares cuyos padres trabajan; (11) los asistentes de investigación llevan a cabo investigación psicológica en grandes hospitales, empresas y en el gobierno; (12) los asistentes de laboratorio participan en la investigación de la conducta, de los animales.

Para los que desean un posgrado en psicología, las oportunidades son amplias y variadas. Muchas de esas personas trabajan en preparatorias y universidades. Actualmente, cerca de una tercera parte de las personas que tienen un posgrado en psicología laboran en instituciones académicas, en las que se dedican a la investigación y la enseñanza. Otros psicólogos trabajan en ambientes aplicados, como las empresas y la industria, participando en el diseño de tableros de instrumentos para autos y aviones (véase el apéndice sobre psicología industrial y organizacional, al final de este texto), o ayudando a las compañías a desarrollar mejores formas de seleccionar, capacitar y motivar a sus empleados.

Casi la mitad de las personas que posee un posgrado en psicología pertenece al área clínica y trata a pacientes que experimentan dificultades mentales o emocionales. Tiene un grado de maestría o doctorado en psicología clínica o consejería y trabaja en algún escenario de salud mental. Algunos de estos psicólogos se encuentran en escuelas públicas, prisiones, hospitales y clínicas de salud mental, agencias gubernamentales y en la milicia. Más del 20 por ciento de los psicólogos se dedica, principalmente, a la práctica privada; este número se ha incrementado en años recientes.

Hace poco, la APA desarrolló criterios que imponen como requisito que las personas que deseen trabajar en instituciones, como clínicas y hospitales, o practicar de manera privada, sean supervisadas por un psicólogo con grado de doctor. Estas reglamentaciones limitan las oportunidades de las personas que poseen grado de maestría para moverse a posiciones más altas. Sin embargo, existen trabajos para personas con maestría, muchos de éstos en empresas, en el gobierno, en escuelas y, en menor medida, en clínicas y hospitales.

Al analizar las oportunidades profesionales y académicas dentro de la psicología, es importante distinguir entre psiquiatras, psicólogos y psicoanalistas. Aunque proporcionan servicios que se superponen, sus funciones principales son distintas. Un *psiquiatra* es un médico que, además de los 4 años de entrenamiento médico, ha completado 3 años de residencia en psiquiatría, gran parte de los cuales se dedican a la práctica clínica supervisada. Los psiquiatras se especializan en el diagnóstico y tratamiento de la conducta anormal. Además de dar *psicoterapia* (el uso de técnicas psicológicas para tratar desórdenes de personalidad y conducta), asumen la responsabilidad médica de sus pacientes. Como médicos, pueden prescribir medicamentos y utilizar otros procedimientos médicos para ayudar a los pacientes (existe un acalorado debate acerca de si los psicólogos deben compartir privilegios de prescripción [DeLeon, Fox y Graham, 1991]). Un *psicoanalista* es un psiquiatra o psicólogo que ha recibido entrenamiento especializado adicional en la teoría y práctica psicoanalítica.

La mayoría de los *psicólogos* posee un doctorado en psicología (resultado de 4 a 6 años de estudio en un programa de posgrado en psicología). El programa de doctorado para todos los psicólogos comprende una amplia exposición de teorías y hallazgos de la psicología; énfasis especial en una subdisciplina, como psicología clínica o social; y un amplio entrenamiento en métodos de investigación. Para ciertas subdisciplinas, como la psicología clínica y la consejería, se necesita entrenamiento adicional en diagnóstico y psicoterapia; dichos programas también requieren, al menos, de 1 año de entrenamiento en psicoterapia en un programa de internado acreditado por la APA.

Finalmente, los trabajadores sociales también pueden ofrecer tratamiento para los problemas psicológicos. Por lo general, tienen un grado de maestría o un doctorado. Los programas de maestría comprenden 2 años de estudio que combinan el trabajo de cursos con la experiencia práctica. En el doctorado se requiere realizar algún tipo de trabajo de investigación. Los trabajadores sociales laboran bajo la dirección de otro profesional de la salud mental, aunque en algunos estados de la Unión Americana pueden obtener la licencia para ejercer de manera independiente.

Años atrás, cuando la competencia por los empleos era menos difícil que ahora, los estudiantes graduados en psicología se especializaban en una sola área o subdisciplina, como psicología clínica, del desarrollo o educativa. Las condiciones actuales de empleo, sin embargo, requieren que los estudiantes amplíen sus estudios. Actualmente, en Estados Unidos los estudiantes de psicología a nivel de licenciatura se especializan en dos áreas —por ejemplo, área primaria en psicología experimental y secundaria en psicología industrial, psicología escolar/clínica, o del desarrollo/del envejecimiento. Este entrenamiento proporciona amplitud en un área tradicional y profundidad en una especialidad aplicada.

¿Cuál es la diferencia entre un psicólogo y un psiquiatra?

5.

PERSPECTIVAS

El campo de la psicología es tan vasto y variado como la experiencia humana. Este capítulo delineó algunas de las principales rutas por este terreno y describió algunos de los subcampos que han surgido en la psicología. En el capítulo siguiente se exploran algunos de ellos y el trabajo que se realiza. A lo largo del camino se familiarizará con algunos de los puntos de convergencia entre esas comunidades psicológicas. Por ejemplo, el progreso en la comprensión de la forma en la que transmiten información las células nerviosas puede ayudar a un clínico a comprender mejor la conducta extraña de un paciente o la capacidad de un niño para reconocer a sus padres.

La relativamente breve historia de la psicología se caracteriza por varios cambios importantes en su aproximación y énfasis. Esas diferencias en perspectiva persisten en cierto grado hoy en día. Más que creer que una visión es capaz de explicar toda la conducta, muchos psicólogos en la actualidad se inclinan a pensar que las conductas y el funcionamiento mental se explican mejor como producto de varias clases de procesos: desde la adaptación evolucionista hasta los estímulos ambientales inmediatos o situacionales como la cultura, el género y el estatus económico. A lo largo de los capítulos de este libro, esta diversidad de temas, aproximaciones e influencias surgirán como una característica común en cada área de la psicología que exploremos.

RESUMEN

CAMPO DE ESTUDIO DE LA PSICOLOGÍA

En este capítulo se examinó el campo de la psicología al describir temas de interés y preocupación de los psicólogos contemporáneos y los métodos de investigación que utilizan para explorar dichos temas, así como las metas de la psicología, sus orígenes y desarrollo como ciencia. La APA está constituida por 50 divisiones, cada una de las cuales representa un área de interés especial para los psicólogos de la actualidad.

Psicología del desarrollo

Los psicólogos del desarrollo están interesados en los problemas y cambios que tienen que ver con el desarrollo físico y mental de los seres humanos, desde el periodo prenatal hasta los subsiguientes estados de la vida.

Psicología fisiológica

Los psicofisiólogos, interesados principalmente en el sistema nervioso y en la bioquímica del organismo, estudian las posibles relaciones entre los procesos físicos que ocurren en el cuerpo y la conducta.

Psicología experimental

Los psicólogos experimentales investigan los procesos básicos de aprendizaje, memoria, sensación, percepción, cognición, motivación y emoción. Por ejemplo, algunos de éstos analizan los mecanismos de toma de decisiones y resolución de problemas.

Psicología de la personalidad

Los psicólogos de la personalidad estudian las diferencias entre las personas en cuanto a rasgos como la ansiedad, la sociabilidad, la agresividad y la autoestima. También exploran si la personalidad cambia o se mantiene estable a lo largo de la vida.

Psicología clínica y de consejería

Los psicólogos clínicos y consejeros se especializan principalmente en causas, diagnóstico y tratamiento de los desórdenes psicológicos.

Psicología social

Los psicólogos sociales están interesados en la influencia que tienen unas personas sobre otras, lo mismo que en temas como las causas de los prejuicios y la atracción y la variación que puede haber en los roles sociales de los hombres y las mujeres cuando están en grupos.

Psicología industrial y organizacional

Los psicólogos industriales y organizacionales estudian los problemas que se presentan en los lugares de trabajo: como capacitar al personal, mejorar las condiciones de trabajo y mitigar los efectos adversos que tiene la automatización sobre los trabajadores.

OBJETIVOS DE LA PSICOLOGÍA

La psicología es esencialmente la ciencia de la conducta y de los procesos mentales, que pretende desarrollar una teoría para explicar sistemáticamente un fenómeno y formar varias hipótesis o predicciones, basadas en dicha teoría. Los psicólogos se apoyan en el método científico para dar respuesta a sus preguntas sobre la conducta humana y para describir, explicar, predecir y, finalmente, alcanzar cierto grado de control sobre su objeto de estudio.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA

Los psicólogos emplean diversos métodos para estudiar la conducta y los procesos mentales. Cada método tiene ciertas ventajas y limitaciones si se le compara con otros.

Observación naturalista

Los psicólogos que se valen de la **observación naturalista** estudian la conducta de sujetos humanos o animales en su medio natural. Debido a que la interferencia es mínima por parte del investigador, la conducta observada probablemente sea más exacta, espontánea y variada que la conducta observada en el ambiente de laboratorio. Este método genera información de primera mano y resulta una rica fuente en hipótesis. Su desventaja es que el observador puede permitir que un sesgo preexistente influya en su registro de los hechos.

Estudio de casos

Los investigadores que emplean el **estudio de casos** se encargan de estudiar a profundidad la conducta de una o pocas personas. Aunque este método produce una gran cantidad de información detallada y descriptiva, útil para formular hipótesis, también tiende a introducir el sesgo del observador. Además, el o los casos estudiados podrían no ser representativos de poblaciones más grandes.

Encuestas

Las **encuestas** generan una gran cantidad de datos, rápida y económicamente, al presentar un conjunto de preguntas a un gran número de sujetos. Sin embargo, si no se tiene cuidado, los sesgos en la muestra pueden distorsionar los datos, y las preguntas mal formuladas pueden producir respuestas ambiguas que afecten, por lo tanto, la capacidad de los investigadores para obtener conclusiones exactas de los datos.

Investigación correlacional

El **método correlacional** se emplea para investigar la relación o **correlación** entre dos o más variables. La investigación correlacional se utiliza para evidenciar relaciones entre variables preexistentes que no pueden examinarse por medio de otros métodos de investigación. De esta manera, permite la predicción de la conducta. Pero es inadecuada para explicar las relaciones de causa y efecto.

Investigación experimental

En la investigación experimental, una variable (la **variable independiente**) se manipula sistemáticamente y se estudia el efecto de dicha manipulación sobre otra variable (la **variable dependiente**), por lo general por medio de un **grupo experimental** y un **grupo de control** para propósitos de comparación. El control estricto de las variables permite al investigador obtener conclusiones sobre las relaciones de causa y efecto. Sin embargo, la conducta de los sujetos puede verse limitada por el ambiente artificial del laboratorio y, a menos de que una persona neutral sea la que registre los datos y anote los resultados, el **sesgo del experimentador** podría distorsionar las conclusiones de la investigación. Además, muchas variables no permiten la manipulación experimental.

Investigación con métodos múltiples (o multimétodo)

Puesto que cada método de investigación tiene ventajas y limitaciones, muchos psicólogos emplean métodos múltiples para estudiar un solo problema.

GÉNERO, RAZA Y CULTURA EN LA INVESTIGACIÓN

Los psicólogos se han vuelto más sensibles a la necesidad de que la investigación refleje la diversidad de la población humana y están prevenidos contra los sesgos involuntarios relacionados con el género, la raza y el origen étnico.

Importancia del muestreo

Independientemente del método de investigación empleado, los investigadores casi siempre estudian una **muestra pequeña** de sujetos y luego generalizan sus resultados a poblaciones mayores. Las **muestras aleatorias**, en las que se escoge a los sujetos al azar, y las **muestras representativas**, en las que se elige a los sujetos de manera que reflejen las características generales de la población como un todo, son dos dispositivos de seguridad que utilizan los investigadores para asegurarse de que sus resultados tengan una aplicación más amplia. Una **muestra sesgada**, que no representa verdaderamente a la población en cuestión, generalmente lleva a resultados erróneos.

Sesgos involuntarios

Los efectos potenciales de muestreos sesgados en la investigación psicológica, debidos a género, raza o cultura, están recibiendo cada vez más atención, así como el efecto que el género, la raza o el origen étnico del investigador pueda tener sobre los temas y resultados de la investigación.

TEMAS ÉTICOS EN PSICOLOGÍA

La ética en la investigación con seres humanos

Hace más de 35 años, la APA (American Psychological Association) editó un código de ética para la experimentación psicológica, particularmente relacionado con la obtención del consentimiento informado de los sujetos. Cada año se actualiza el código y se somete a una reevaluación más amplia. No obstante, la controversia respecto a los lineamientos éticos continúa; algunos psicólogos sostienen que no han ido lo suficientemente lejos para proteger a los sujetos humanos y otros afirman que son demasiado estrictos y que están dañando el valor de la investigación científica.

La ética en la investigación con animales

La investigación con animales nos ha proporcionado conocimientos valiosos acerca de fenómenos psicológicos como el hacinamiento y ha ofrecido información que nos ayuda a proteger a las especies en peligro de extinción. El tipo de investigación con animales más controvertido es el que se vale de éstos cuando resultaría claramente antiético emplear sujetos humanos (por ejemplo, en estudios que implican lesiones cerebrales). Aunque existen lineamientos de la APA y del gobierno federal que reglamentan el trato a animales de laboratorio, muchos defensores de los derechos de los animales, que creen que los animales son merecedores del mismo trato y protección que los seres humanos, continúan sintiéndose insatisfechos.

DESARROLLO DE LA PSICOLOGÍA COMO CIENCIA

Los filósofos, desde tiempos de Platón y Aristóteles, se han sentido intrigados por los procesos mentales, pero no es sino hasta finales de 1800 que el método científico se utilizó para probar esas interrogantes. Fue hasta entonces que la psicología surgió como disciplina formal separada de la filosofía.

Wilhelm Wundt y Edward Bradford Titchener: el estructuralismo

En 1879, Wilhelm Wundt estableció el primer laboratorio formal de investigación psicológica en la Universidad de Leipzig, en Alemania. Por primera vez se introdujeron la medición y la experimentación en la psicología, lo que señala su surgimiento como ciencia por

derecho propio. Junto con uno de sus estudiantes, Edward Bradford Titchener, Wundt llegó a la conclusión de que el papel de la psicología era identificar los elementos básicos de la experiencia y las combinaciones en las que ocurren. Esta escuela de psicología fue llamada **estructuralismo**.

William James: el funcionalismo

William James fue el primer psicólogo nacido en Estados Unidos. Su ejercicio de la filosofía y la fisiología lo llevaron a la psicología. James afirmaba que las sensaciones no pueden separarse de las asociaciones mentales que nos permiten beneficiarnos de la experiencia previa. En una separación significativa del estructuralismo de Wundt, James afirmó que toda la actividad es funcional. De esta manera, se fundó la **teoría funcionalista** de la vida mental y la conducta.

Sigmund Freud: la psicología psicodinámica

Las teorías de Sigmund Freud agregaron una nueva dimensión a la comprensión de la conducta humana: buena parte de ésta se encuentra regida por la dinámica de motivos ocultos y deseos inconscientes. Sin embargo, el psicoanálisis no obtuvo una amplia aceptación de manera inmediata. El énfasis de Freud en el papel del impulso sexual como parte de la formación de la personalidad continúa siendo el aspecto más controvertido de su teoría. Sus ideas y su interés por la dinámica del inconsciente han servido como base para la aproximación **psicodinámica**.

John B. Watson: el conductismo

John B. Watson hizo frente tanto al estructuralismo como al funcionalismo, afirmando que no podemos definir la conciencia más de lo que podemos definir el alma. La psicología, sostuvo, debería interesarse únicamente en la conducta observable y medible. De esta manera, nació la escuela de psicología llamada **conductismo**. Watson basó mucho de su trabajo en los experimentos de condicionamiento de Pavlov y pretendió explicar toda la conducta en términos de estímulo y respuesta.

Psicología de la Gestalt

De acuerdo con la **psicología de la Gestalt**, la percepción depende de la tendencia humana de ver patrones, de distinguir un objeto de su fondo y de completar imágenes a partir de unos cuantos indicios. La psicología de la Gestalt se diferenció del estructuralismo por concentrarse en la totalidad.

B. F. Skinner: el conductismo revisado

Las creencias de B. F. Skinner fueron similares a las de Watson, pero, con el agregado del **reforzamiento** al aprendizaje, hizo del sujeto un agente activo en el proceso de condicionamiento.

Psicología existencialista y humanística

La psicología existencialista atribuye los problemas psicológicos a los sentimientos de carencia de sentido y enajenación de la vida moderna. La **psicología humanística** tiene intereses y objetivos similares a los de la psicología existencialista, pero se centra en la experiencia no verbal y los estados alterados de conciencia como medios para realizar nuestro potencial.

Psicología cognoscitiva

La **psicología cognoscitiva** es el estudio de los procesos mentales en el sentido más amplio, pues se centra en la forma en la que las personas perciben, interpretan, almacenan y recuperan información. A diferencia de los conductistas, los psicólogos cognoscitivos creen que los procesos mentales pueden y deben estudiarse científicamente. Aunque la psicología cognoscitiva es más bien joven, su influencia en el estudio y definición de la psicología es ya trascendente. Gracias a los psicólogos cognoscitivos, la psicología se considera ahora no sólo como el estudio de la conducta humana, sino también como el estudio de los procesos mentales.

PERSPECTIVAS ACTUALES DE LA PSICOLOGÍA

El desarrollo de distintas perspectivas en la psicología refleja nuestros cambiantes puntos de vista acerca del origen y la naturaleza de la conducta humana. En la actualidad, aunque los psicólogos podrían favorecer alguna aproximación particular en su trabajo, muchos no creen que una escuela o tendencia sea superior a las otras. Por el contrario, ven a las principales aproximaciones rivales como complementarias y reconocen que es necesario emplear conjuntamente varios enfoques para explicar la conducta humana y los procesos mentales. Hay una aproximación reciente, la **psicología evolutiva**, que se apoya en otras disciplinas para explicar el origen, el valor adaptativo y los propósitos de ciertas conductas y determinados procesos mentales.

ALTERNATIVAS PROFESIONALES Y ACADÉMICAS EN PSICOLOGÍA

La psicología es una de las materias más populares en los currículos universitarios: 50 000 estudiantes reciben grados de licenciatura anualmente, 8 000 de maestría y otros 3 000 de doctorado. Algunos de esos graduados trabajan como psicólogos clínicos, investigadores o trabajadores sociales. Muchos otros enseñan o trabajan en el gobierno o en las empresas.

PREGUNTAS DE REPASO

OPCIÓN MÚLTIPLE

1. Los psicólogos se apoyan en el método _____ para obtener respuestas a preguntas acerca de la conducta humana y los procesos mentales.

2. Los cuatro objetivos comunes a todos los psicólogos son _____, _____, _____ y _____ la conducta.
3. Un método de investigación conocido como _____ permite a los psicólogos observar cómo opera la conducta en situaciones de la vida real.

4. La variable _____ en un experimento es manipulada para observar cómo afecta a una segunda variable; la variable _____ es la que se observa cuando se busca cualquier posible efecto.
5. El método experimental está relacionado con los siguientes conceptos, excepto con:
 - a. Hipótesis c. Sesgo del experimentador
 - b. Variables d. Sujetos
6. El método de investigación _____ se emplea para identificar las relaciones que ocurren naturalmente entre las variables, sin tener que manipular ninguna variable.
7. _____ es la principal limitación del método de estudio de casos.
8. La observación naturalista, el estudio de casos y las encuestas no son adecuadas para _____ y _____ la conducta.
9. Para asegurarse de que los resultados de un estudio particular se aplican a poblaciones más grandes, los investigadores emplean muestras _____ o _____.
10. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la ética en la investigación es verdadera?
 - a. La controversia sobre las normas éticas casi ha desaparecido.
 - b. El código ético de la APA actualmente en vigencia ha permanecido sin cambios desde 1953.
 - c. Las cuestiones éticas se aplican únicamente a los experimentos de laboratorio.
 - d. El fallo en seguir las reglamentaciones federales puede resultar en sanciones.
11. No fue sino hasta finales de _____ que la psicología se convirtió en una disciplina separada, con el uso del método científico.
12. La técnica de la introspección objetiva se asocia con:
 - a. James y Angell c. Freud
 - b. Wundt y Titchener d. Laing y May
13. Relacione los siguientes términos con su descripción correspondiente.

_____ Estructuralismo _____ Funcionalismo _____ Conductismo _____ Psicoanálisis _____ Psicología existencialista _____ Psicología humanística _____ Psicología de la Gestalt _____ Psicología cognoscitiva	a. Interesado en cómo utiliza un organismo sus habilidades perceptuales para funcionar en su ambiente. b. Subraya el carácter total de la percepción. c. Interesado en la enajenación y el sin sentido en la vida moderna que da por resultado problemas psicológicos. d. Estudia únicamente la conducta observable y medible.
---	---
- e. Subraya los elementos básicos de la experiencia y las combinaciones en que éstos ocurren.
- f. Enfatiza la experiencia no verbal y los estados alterados de conciencia en la realización del potencial de un individuo.
- g. Estudia los procesos mentales en su sentido más amplio.
- h. Sostiene que los motivos ocultos y los deseos inconscientes rigen mucha de nuestra conducta.
14. B. F. Skinner añadió el nuevo elemento del _____ al condicionamiento.
15. Freud estableció el _____ como una forma de tratamiento al paciente.
16. Como resultado de la influencia de la escuela cognoscitiva, la psicología se define actualmente como el estudio de _____ y de _____.

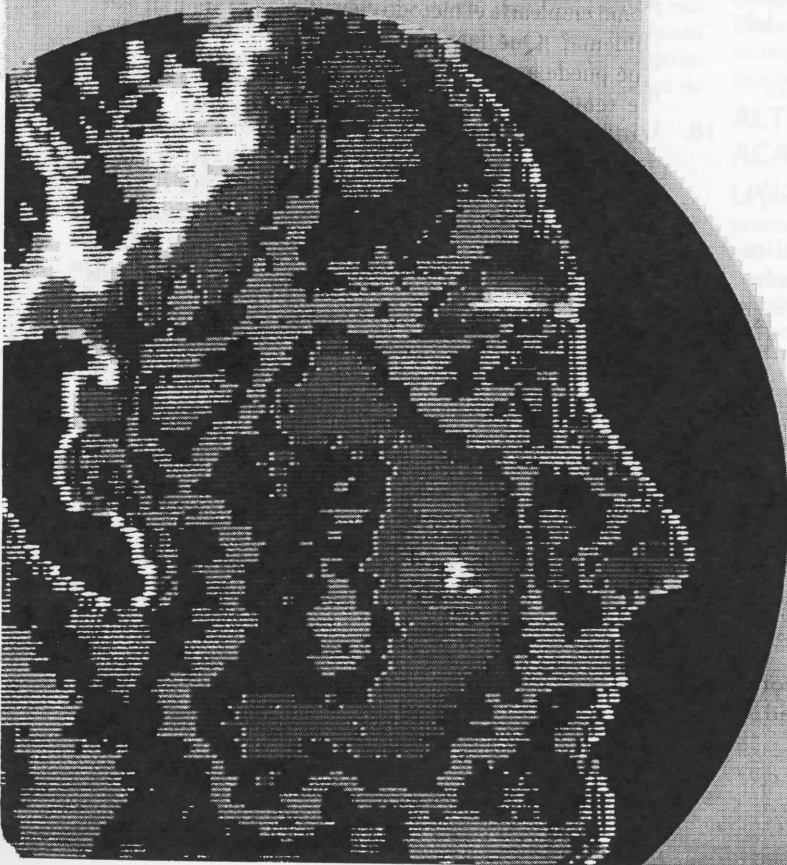
REFLEXIÓN CRÍTICA Y APLICACIONES

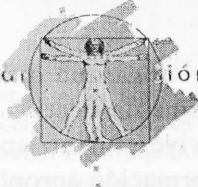
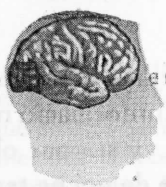
17. Un día, en su clase de psicología, nota que algunos estudiantes toman más apuntes que otros y se pregunta, por curiosidad, si los apuntes afectan las calificaciones. ¿Cómo emplearía el método científico para analizar este problema? ¿Qué métodos de investigación utilizaría? ¿Qué puede aportarle cada uno de esos métodos sobre este tema? ¿Cuáles son los inconvenientes de cada método?
18. Un famoso psicólogo postuló una teoría acerca del desarrollo moral en la cual afirmaba que, en el transcurso de la vida, la gente atraviesa por una serie de estadios morales, mismos que se inician con las definiciones básicas de lo "correcto" y lo "incorrecto", y finalmente llegan a un nivel superior, basado en conceptos abstractos como justicia, libertad e igualdad. Las críticas posteriores señalan que esta teoría se fundó casi completamente sobre trabajos con sujetos de sexo masculino. Suponiendo que esta crítica fuera válida, ¿cómo afectaría su evaluación de la teoría?
19. ¿Qué opina de la investigación y experimentación con animales en psicología? ¿Cuándo, de ser así, se justificaría la investigación con animales? ¿Aprueba las reglamentaciones actuales respecto a la investigación con animales? ¿Por qué sí o por qué no?

(Las respuestas a las preguntas de repaso se encuentran en la página 694.)

Preguntas para reflexionar:

1. Supongamos que se quema un dedo con un cerillo e inmediatamente lo retira. ¿Qué tipo de reacciones ocurrirían dentro de su cuerpo durante este breve lapso?
2. ¿Cómo afectan al cuerpo estimulantes como la cafeína, la marihuana, el LSD y el curare?
3. *Falso o verdadero:* Las lesiones de ciertas áreas del cerebro pueden producir ceguera, a pesar de que los ojos en sí no estén lesionados.
4. ¿Qué es la IRM y en qué difiere del examen PET y del TC?
5. ¿Podemos controlar conductas como la presión arterial alta y los dolores de cabeza?
6. ¿Se heredan rasgos conductuales como la timidez, la agresividad y la inteligencia?, ¿y la enfermedad mental o las drogadicciones?





SENSACIÓN Y PERCEPCIÓN

3

Temario

Naturaleza de los procesos sensoriales	84	Los sentidos cinestésicos y vestibulares	107
Carácter general de la sensación	84	Las sensaciones de movimiento	108
Los umbrales sensoriales	85	Los sentidos cutáneos	108
La visión	89	El dolor	110
Sistema visual	89	La percepción	112
Visión del color	95	Organización perceptual	113
Diferencias entre especies en la visión del color	98	Constancias perceptuales	116
La audición	99	Características del observador	118
El sonido	99	Percepción de la distancia y la profundidad	121
El oído	101	Percepción del movimiento	126
Teorías de la audición	102	Ilusiones visuales	127
Los otros sentidos	104	Perspectivas	132
El olfato	104	Resumen	132
El gusto	106	Preguntas de repaso	135

Sensación Experiencia de estimulación sensorial.

Percepción Proceso de crear patrones significativos a partir de información sensorial pura.

Suponga que quiere determinar qué tan lejos se encuentra una tormenta eléctrica. ¿Cómo podría obtener la información necesaria? Si vive en un llano, podría confiar en su vista para obtener la información apropiada; sin embargo, si fuera de noche tendría que confiar más en su oído. Algunas personas afirman que pueden “oler” cuando se acerca una tormenta o que experimentan una sensación de hormigueo en la piel. Pero la sensación en sí misma no es suficiente para representar el mundo externo de manera exacta. Los sonidos, los colores, los sabores y los olores son únicamente sonidos, colores, sabores y olores, hasta que los interpretamos en forma significativa. Nuestros *procesos perceptuales* nos permiten comprender y dar significado a las sensaciones que experimentamos continuamente; de otra manera, hasta las tareas más sencillas podrían volverse imposibles. Consideremos, por ejemplo, el hecho de conducir un automóvil. La información visual precisa sobre lo que nos rodea se vuelve particularmente importante cuando enfrentamos el tráfico. Debemos ser capaces de distinguir, entre una compleja formación de colores, formas y patrones, la señal vial que nos indique cómo llegar a nuestro destino de la que nos indique cuándo detenernos. Dependemos de señales visuales para determinar las distancias a las que se encuentran autos, bicicletas y peatones. Si vemos delante de nosotros a un motociclista que trata de introducirse al carril de automóviles, debemos ser capaces de determinar si es probable que suceda un choque. Y cuando manejamos, si escuchamos una sirena, debemos ser capaces de determinar rápidamente de dónde viene y qué tan cerca está, de modo que, de ser necesario, podamos orillarnos a la derecha. En todos estos casos, debemos dar significado a la información sensorial pura y actuar de manera congruente con ella.

En este capítulo, verá cómo los procesos perceptuales le dan sentido a los datos puros que nos proporcionan los sentidos acerca del mundo exterior. Primero, estudiaremos la **sensación**, es decir, la experiencia básica de la estimulación de los sentidos corporales: visión, oído, olfato, gusto, equilibrio, tacto y dolor. Examinaremos cada uno de esos sentidos y aprenderemos cómo la energía física (por ejemplo, las ondas luminosas o sonoras) se convierte en impulsos nerviosos. Después, examinaremos cómo se organizan e interpretan las sensaciones elementales, a fin de generar la **percepción** de eventos significativos. Veremos cómo percibimos patrones, distancia y movimiento, y cómo somos capaces de identificar un objeto a pesar de la información cambiante e, incluso, contradictoria. Y, finalmente, veremos cómo influyen nuestras características personales en la forma en la que percibimos el mundo.

NATURALEZA DE LOS PROCESOS SENSORIALES

Carácter general de la sensación

Descrita en términos generales, la secuencia de eventos que produce una sensación parece muy sencilla. Primero, cierta forma de energía, ya sea de origen externo o del interior del cuerpo, estimula a una célula receptora en alguno de los órganos de los sentidos, como el ojo o el oído. Una célula receptora está especializada en

responder a una forma particular de energía: ondas luminosas, en el caso de la visión; o vibración, en el caso del oído. La energía debe ser lo suficientemente intensa, porque de otra manera la célula receptora no reaccionará a ella. Si la energía es suficiente, el receptor responde enviando una señal electroquímica codificada hacia el cerebro. La señal varía de acuerdo con las características del estímulo. Por ejemplo, una luz muy brillante debería ser codificada por el disparo rápido de un conjunto de células nerviosas, mientras que una luz menos intensa debería determinar un disparo mucho más lento. Conforme la señal neuronal pasa a lo largo de los nervios sensoriales hacia el sistema nervioso central, se codifica aún más, de manera que cuando llega al cerebro, el mensaje es absolutamente preciso y detallado. Por consiguiente, la señal codificada que recibe el cerebro de una luz roja centelleante es muy diferente del estímulo que señala una tenue niebla amarilla. Ambas señales diferirán del código para un ruido fuerte y otro agudo.

Las experiencias sensoriales son resultado de los patrones de las señales neuronales. En cierta forma, cada experiencia sensorial es una ilusión creada por el cerebro. Éste se encuentra dentro del cráneo, aislado de los eventos externos que nos rodean, y lo bombardea el "golpeteo" de las señales neuronales codificadas que llegan por medio de millones de fibras nerviosas. Los repiqueteos en el nervio óptico no son más "visuales" que los del nervio auditivo. Pero los que se llevan a cabo en el nervio óptico generan, de manera confiable, una experiencia a la que llamamos visión, como los repiqueteos en el nervio auditivo que generan la experiencia a la que llamamos escuchar, o *audición*. Aun cuando los repiqueteos en el nervio óptico sean causados por otros estímulos distintos a la luz, el resultado continúa siendo una experiencia visual. Por ejemplo, una ligera presión sobre un ojo dará como resultado señales del nervio óptico que el cerebro identificará como patrones visuales. De igual forma, tanto una sinfonía como el flujo de una corriente de agua en el oído estimularán el nervio auditivo y provocarán que escuchemos algo. En 1842, un importante psicólogo alemán, Johannes Müller, advirtió esta relación uno-a-uno entre el nervio específico estimulado y el tipo de experiencia sensorial resultante, relación que hoy en día se conoce como *doctrina de las energías nerviosas específicas*.

Los umbrales sensoriales

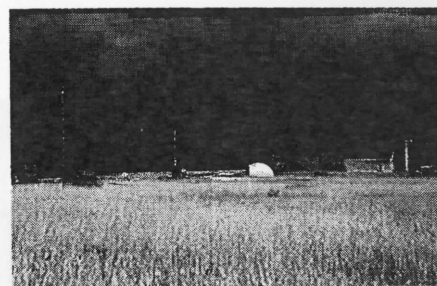
Hemos señalado que la energía que alcanza a un receptor debe ser lo suficientemente intensa para que se note un efecto. Se llama **umbral absoluto** a la mínima intensidad de energía física necesaria para producir una sensación en cualquier persona. Sea cual sea la estimulación que esté por debajo del umbral absoluto, ésta no se experimentará.

¿Cuánta estimulación se necesita para producir una sensación? Por ejemplo, ¿qué tan intenso debe ser un sonido para que una persona lo escuche? ¿Qué tan brillante tiene que ser una señal en la pantalla del radar para que el operador la vea? Para responder a esta clase de preguntas, los psicólogos presentan un estímulo a diferentes intensidades y preguntan a las personas si perciben algo. Puede esperarse que exista un punto en el que las personas digan, repentinamente, "ahora veo el destello" o "escucho el sonido". Sin embargo, existe un rango de intensidades en el que una persona puede sentir un estímulo algunas veces, aunque no siempre. Los psicólogos han acordado establecer el umbral absoluto en el punto en el que una persona detecta el estímulo el 50 por ciento de las veces que se le presenta (véase la figura 3-1).

El umbral absoluto para cada uno de nuestros sentidos es mucho muy bajo, aunque existen diferencias entre la gente e, incluso, entre un momento y otro en una misma persona. De acuerdo con McBurney y Collings (1984), los umbrales aproximados son los siguientes:

- **Gusto:** 1 g (.0356 onzas) de sal de mesa diluido en 500 litros (529 cuartos de galón) de agua.
- **Olfato:** Una gota de perfume que propaga su aroma por un departamento de tres habitaciones.

Umbral absoluto Cantidad mínima de energía que puede detectarse como estimulación el 50 por ciento de las veces.



La interacción entre sensación y percepción. Nuestros procesos mentales y perceptuales nos ayudan a interpretar las sensaciones físicas (los sonidos, los olores, la cualidad particular de la luz) que acompañan la llegada de una tormenta. Incluso podría tener una sensación, en la imaginación, de cómo olería el aire, en esta fotografía.

Adaptación Ajuste de los sentidos al nivel de estimulación que reciben.

Umbral diferencial o diferencia apenas perceptible (dap) El cambio más pequeño de estimulación que se puede detectar el 50 por ciento de las veces.

- **Tacto:** El ala de una abeja que cae en su mejilla, desde una altura de 1 centímetro (0.39 pulgadas).
- **Oído:** El tictac de un reloj a 6 metros (20 pies), en condiciones muy silenciosas.
- **Visión:** La llama de una vela a 50 kilómetros (30 millas), en una noche oscura y despejada.

1.

¿A qué distancia podría ver una vela encendida en una noche oscura y despejada?

Por supuesto que estos números se aplican únicamente bajo circunstancias ideales: en condiciones muy silenciosas u oscuras, o “sin sabor” y “sin olor”. Bajo condiciones más comunes, los umbrales absolutos varían, dependiendo del nivel y la naturaleza de la estimulación sensorial presente. Por ejemplo, su umbral al sabor salado tendrá que ser considerablemente más alto después de haber comido cacahuates salados o papas fritas; necesitará mucho más de 1 gramo de sal en 500 litros de agua para notar el sabor salado. De la misma forma, su umbral de visión será mucho mayor a la mitad de un día soleado y brillante que de una noche sin luna; ¡realmente no podría ver la llama de una vela a 50 kilómetros, a plena luz del día! En estos casos, dada la **adaptación** sensorial, se necesitaría mucha más estimulación para producir una experiencia sensorial. Nuestros sentidos se ajustan de manera

automática al nivel de estimulación promedio total que están recibiendo. Cuando existe una gran cantidad de estimulación, se vuelven mucho menos sensibles que cuando el nivel de estimulación general es menor. Y cuando el nivel de estimulación general es menor, se vuelven mucho más sensibles de lo que son bajo condiciones de gran estimulación general. De esta manera, la adaptación permite a nuestros sentidos ser tan sensibles como sea posible, dadas las condiciones ambientales presentes, sin sobrecargarlos, y de esta manera nos da la posibilidad de funcionar de manera efectiva en una gran variedad de condiciones. Por ejemplo, así como nos adaptamos a una habitación muy silenciosa, podemos escuchar también el tenue tictac de un reloj. Pero cuando salimos a una calle bulliciosa en una hora pico, el ruido del tránsito podría ser ensordecedor o, incluso, doloroso, si nuestros oídos no se adaptaran y se volvieran menos sensibles al ruido. De igual manera, la adaptación visual nos permite movernos de una habitación oscura al exterior brillante sin experimentar dolor o daño en el

sistema visual. Más adelante en este capítulo examinaremos de manera detallada diversas clases de adaptación.

Imagine que puede escuchar un sonido particular. ¿Qué tan fuerte debe volverse antes de notar que se hizo más intenso? El cambio más pequeño en la estimulación que puede detectar el 50 por ciento de las veces se llama **umbral diferencial** (también denominado como **diferencia apenas perceptible** o **dap**). Al igual que el umbral absoluto, el umbral diferencial varía de una persona a otra, y de momento a momento en la misma persona. Y lo mismo que los umbrales absolutos, los umbrales diferenciales nos informan sobre la flexibilidad de los sistemas sensoriales. Por ejemplo, agregar 2 libras a un peso de 10 libras seguramente se notará, por lo que parecería que el umbral diferencial sería considerablemente inferior a 2 libras. Pero agregar 2 libras a un peso de 100 probablemente no haga una diferencia considerable, por lo que parecería que el umbral diferencial debería

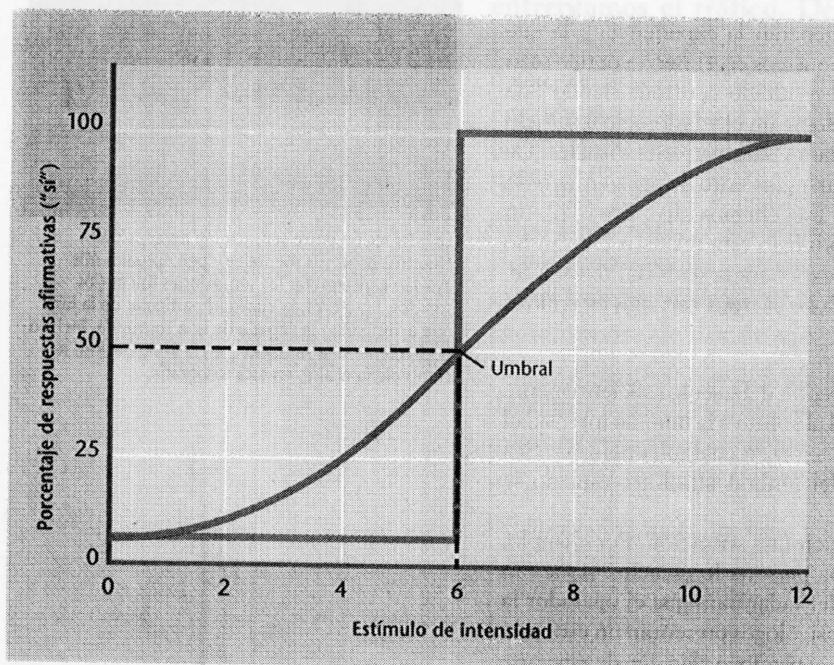


Figura 3-1

Determinación de un umbral sensorial.

La línea roja representa un caso ideal (el sujeto no reporta sensación o cambio en todas las intensidades por debajo del umbral); el sujeto reporta una sensación o un cambio en todas las intensidades por arriba del umbral. En la práctica real, nunca se logra el ideal de la línea roja. La línea azul muestra las respuestas reales de un sujeto común. El umbral se toma como el punto en el que los sujetos reportan una sensación o un cambio de intensidad durante el 50 por ciento de los casos en los que se presenta el estímulo.

ser mucho mayor a 2 libras. ¿Cómo puede ser el umbral diferencial (dap), al mismo tiempo, menor que y mayor a 2 libras? La respuesta obvia es que el umbral diferencial varía de acuerdo con la fortaleza o intensidad del estímulo original. Entre mayor sea el estímulo, mayor tendrá que ser el cambio necesario para producir una dap. En 1830, Ernst Weber concluyó que el umbral diferencial es una *fracción* o *proporción* constante del estímulo a determinar. A la teoría de que la dap es una fracción constante del estímulo original se le conoce como la **ley de Weber**. Es importante señalar que los valores de esas fracciones varían significativamente para los diferentes sentidos. El oído, por ejemplo, es muy sensible: podemos detectar un cambio en el sonido del 0.3 por ciento ($1/3$ de 1 por ciento). Al contrario, producir una dap en sabor requiere un cambio del 20 por ciento ($1/5$). Regresando a nuestro ejemplo inicial del peso, se necesita un cambio en el peso del 2 por ciento ($1/50$) para producir una dap. Por ello, agregar 1 libra a un peso de 50 libras producirá una diferencia distinguible el 50 por ciento de las veces; pero agregar 1 libra a un peso de 100 libras no lo conseguirá.

PERCEPCIÓN SUBLIMINAL La idea de un umbral supone que ciertos eventos que ocurren en el mundo real nunca se experimentan conscientemente. Podría preguntarse cómo es que la estimulación que está por debajo del umbral sensorial puede influir en la conducta. Según una entrevista realizada en 1991, cerca de dos terceras partes de los estadounidenses creen que los publicistas ocultan mensajes e imágenes en sus anuncios para incrementar las ventas de sus productos (Lev, 1991). Esos mensajes se denominan *subliminales* porque caen por debajo del umbral de la percepción consciente, y se ha supuesto que se perciben en el subconsciente. ¿Se emplean mensajes subliminales en anuncios y en productos motivacionales, como las cintas de autoayuda? Cuando es así, ¿tienen el poder de cambiar la conducta de las personas?

El ejemplo clásico de anuncios subliminales se dio en un cine en Fort Lee, Nueva Jersey, que, según se afirma, presentaba de manera intermitente mensajes como "Beba Coca-Cola" y "Come palomitas", intercalados en una película de los años cincuenta, *Picnic*. Si bien los mensajes se presentaban tan rápidamente a los espectadores que no podían percibirlos de manera consciente, se dice que las ventas de bebidas gaseosas y palomitas se incrementaron de manera espectacular en ese cine. En realidad no hubo tal aumento en las ventas; sin embargo, la historia se ha repetido por décadas.

Más recientemente, la venta de audiocintas de autoayuda con mensajes subliminales se ha vuelto un gran negocio, que constituye entre un cuarto y un tercio de las ventas de audiocasetes hablados. Las cintas, más que estar diseñadas para manipular la conducta, lo están para mejorarla. Se sostiene que dichas cintas contienen *afirmaciones*, mensajes que no son perceptibles al oído y que, no obstante, afectan la conducta. Una cinta para perder peso contendría el mensaje "Come menos", mientras que una cinta preparada para mejorar la autoestima contendría el mensaje "Soy capaz".

¿Las personas pueden ser influidas por información de la que no tienen conocimiento consciente? La respuesta es un sí con reservas: bajo condiciones cuidadosamente controladas, aparentemente, los individuos pueden ser influidos brevemente por estímulos visuales o sonidos que se encuentran fuera de su atención consciente. En un estudio reciente, por ejemplo, se mostró a un grupo de personas una lista de palabras muy significativas, en tanto que a otro grupo se le mostró una lista de palabras poco significativas. En ambos casos, las palabras se mostraron tan rápidamente que los sujetos no pudieron identificarlas. Después, los investigadores descubrieron que, cuando se les dio una oportunidad de participar en el juego, los sujetos que habían estado expuestos a la lista subliminal de palabras muy significativas fueron especialmente competitivos (Neuberg, 1988). En otro estudio, un nuevo grupo de sujetos fue expuesto, de manera subliminal, a palabras relacionadas con la equidad (una cualidad positiva), mientras que a un segundo grupo se le expuso también de

Ley de Weber. Principio de que la dap (diferencia apenas perceptible) para cada sentido en particular es una fracción o proporción constante de la estimulación que se está juzgando.

2. ¿Considera que los publicistas pueden lograr que compre sus productos poniendo mensajes ocultos en sus avisos?

manera subliminal a palabras relacionadas con la mezquindad (un atributo negativo). A continuación, todos los sujetos leyeron la descripción de una mujer cuya conducta era ambigua respecto a si era equitativa o mezquina. Cuando se les pidió que clasificaran a la mujer, en función de una diversidad de características de personalidad, los sujetos que habían sido expuestos de manera subliminal a las palabras relacionadas con "equidad" la calificaron como más equitativa, mientras que los que habían sido expuestos subliminalmente a las palabras relacionadas con "mezquindad" la juzgaron como más mezquina (Erdley y D'Agostino, 1988). Por lo tanto, parece que las conductas y los juicios de las personas se vieron afectados por la exposición subliminal a las listas de palabras.

Otra línea de evidencia en favor de la percepción subliminal proviene de una investigación en la que un mensaje que pretendía fomentar sentimientos de seguridad y confianza (como "Mami y yo somos uno") se presentaba de manera intermitente sobre una pantalla y tan rápidamente que los sujetos reportaron no haber visto más que un destello luminoso. En una revisión de más de 50 estudios de este tipo, Hardaway (1991) concluyó que la presentación subliminal de esta frase (y otras parecidas) tendió a reducir los sentimientos de ansiedad, hostilidad y amenaza, así como a fomentar la aparición de remembranzas más positivas.

Por último, se mostró una serie de figuras geométricas a un grupo de estudiantes de la Universidad de Michigan, de manera tan rápida (una cada 0.001 segundos) que los sujetos reportaron ver únicamente un pulso de luz (Kunst-Wilson y Zajonc, 1980). Posteriormente, esos estudiantes prefirieron las figuras que se les había presentado de manera subliminal, sobre otras que veían por primera vez.

Estos y otros estudios parecidos indican que, en escenarios de laboratorio controlados, las personas pueden procesar y responder a información de la que no están enteradas conscientemente. No obstante, de esto no se desprende que los publicistas puedan emplear esas técnicas para influir en la conducta del consumidor o que las frases subliminales de las cintas de autoayuda serán efectivas. Hasta ahora, no existe evidencia científica de que la publicidad subliminal o las cintas subliminales de autoayuda tengan algún efecto apreciable (Beatty y Hawkins, 1989; Greenwald *et al.*, 1991; T. E. Moore, 1982; T. G. Russell, Rowe y Smouse, 1991; Vokey y Read, 1985). Por ejemplo, en un estudio representativo, la mitad de los sujetos vio un anuncio que tenía imágenes no sexuales, mientras que la otra mitad vio el mismo anuncio con una imagen sexual agregada. Agregar la imagen sexual no produjo diferencias en los puntajes de preferencia por el producto (Gable *et al.*, 1987).

En otra serie de estudios, sujetos voluntarios emplearon cintas de autosuperación durante varias semanas; cerca de la mitad dijo que se sentía mejor consigo y que había mejorado como resultado de utilizar las cintas. Sin embargo, pruebas objetivas no detectaron ningún cambio significativo. Por otra parte, parece que la mejoría percibida estuvo más relacionada con el título de la cinta que con su contenido subliminal: alrededor de la mitad de las personas que recibió una cinta titulada "Mejorar la memoria" afirmó que su memoria había mejorado, aunque muchas de ellas recibieron, realmente, una cinta preparada para elevar la autoestima; y cerca de un tercio de las personas que escuchó cintas tituladas "Incrementar la autoestima" dijo que su autoestima se había elevado, aunque muchas de estas personas realmente habían escuchado cintas preparadas para mejorar la memoria (Greenwald *et al.*, 1991).

En respuesta a este tipo de investigaciones, la National Academy of Science publicó, en 1991, un reporte en el que concluyó que no existe evidencia de que las cintas de autoayuda sean útiles para los propósitos formulados (Druckman y Bjork, 1991). Además, directivos del Institute of Canadian Advertisers y la American Association of Advertising Agencies (AAAA) han negado consistentemente que la publicidad subliminal se utilice e, incluso, que sea útil. Recientemente, el presidente

de la AAAA concluyó: "No existe tal cosa [la publicidad subliminal]. En 36 años de publicista, nunca he escuchado un análisis serio del tema." (Lev, 1991.)

Hasta aquí, hemos estado describiendo algunas características generales de la sensación, pero cada uno de los sistemas sensoriales del cuerpo trabaja de manera distinta. Cada sistema sensorial contiene células receptoras que se especializan en convertir una clase particular de energía en señales nerviosas. El umbral al que ocurre esta conversión varía con el sistema, así como también varían los mecanismos por medio de los cuales la entrada sensorial se procesa, codifica y envía al cerebro para mayor procesamiento. En las siguientes páginas revisaremos las características únicas de cada sistema sensorial.

LA VISIÓN

Los animales varían en su dependencia relativa de los distintos sentidos. Los perros dependen en gran medida de su sentido del olfato, los murciélagos del oído y algunos peces del gusto. Probablemente, para los humanos el sentido más importante sea la visión y, por ello, ha recibido mayor atención de parte de los psicólogos. Para empezar a comprender la visión, necesitamos conocer primero las partes del sistema visual, empezando con la estructura del ojo.

Sistema visual

En la figura 3-2 se muestra la estructura del ojo humano, incluyendo la vía celular al cerebro. La luz entra al ojo a través de la **córnea**, la cubierta protectora transparente ubicada en la parte frontal del mismo. La luz pasa a través de la **pupila**, la abertura en el centro del **iris**, que es la parte coloreada del ojo. Ante una luz muy brillante, los músculos del iris se contraen para empujear la pupila y así proteger al ojo del daño. Esta contracción también ayuda a ver mejor en medio de la luz brillante. En la luz débil, los músculos se expanden para ampliar la pupila y permitir que entre tanta luz como sea posible.

Dentro de la pupila, la luz pasa a través del **cristalino**, el cual se enfoca en la **retina**, el revestimiento interior, sensible a la luz, situado en la parte posterior del globo ocular. El cristalino cambia de forma para enfocar los objetos que están más cercanos o más lejanos. Normalmente, el cristalino se enfoca a una distancia media, en un punto ni muy lejano ni muy cercano. Para enfocar en un objeto que está muy cercano a los ojos, los pequeños músculos que están alrededor del cristalino se contraen, haciendo que el cristalino se curve. Para enfocar un objeto que está distante, los músculos trabajan para hacer que el cristalino se aplane.

Sobre la retina y directamente detrás del cristalino hay un sitio con una depresión, llamado **fóvea** (véase la figura 3-3). La fóvea ocupa el centro del campo visual. Las imágenes que pasan a través del cristalino son enfocadas de manera más nítida. Así, por ejemplo, las palabras que está usted leyendo en este momento están golpeando en la fóvea, mientras que el resto de lo que ve (un escritorio, las paredes o lo que sea) está haciendo contacto con otras áreas de la retina.

LAS CÉLULAS RECEPTORAS La retina de cada ojo contiene las **células receptoras** responsables de la visión. Estas células son sensibles únicamente a una pequeña parte del espectro de la energía electromagnética, el cual comprende la

Córnea Capa protectora transparente que se encuentra sobre la parte frontal del ojo.

Pupila Pequeña abertura en el iris por la que entra luz en el ojo.

Iris Parte pigmentada del ojo.

Cristalino Parte transparente del ojo dentro de la pupila, que enfoca la luz sobre la retina.

Retina Revestimiento del ojo que contiene células receptoras sensibles a la luz.

Fóvea Área de la retina que es el centro del campo visual.

Célula receptora Célula que responde a un tipo particular de energía.

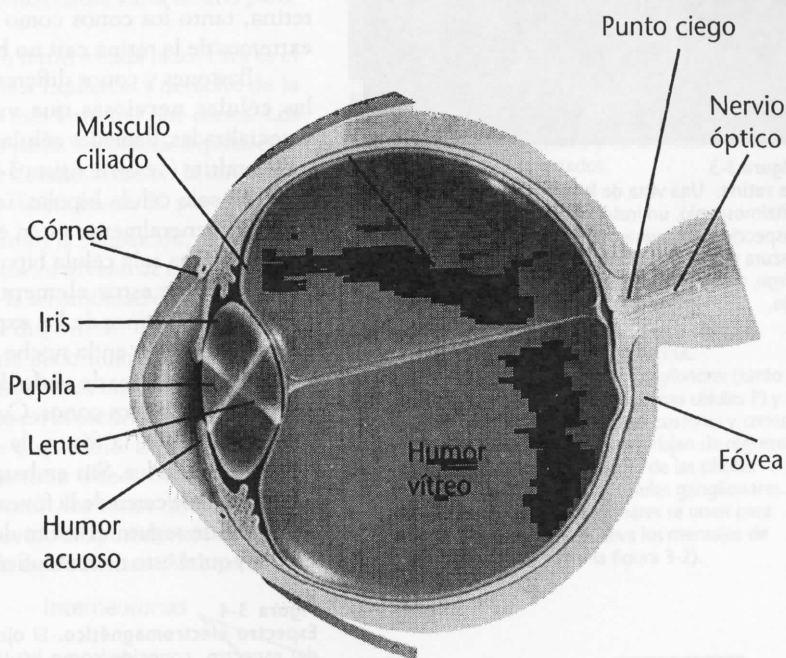


Figura 3-2
Una sección transversal del ojo humano. La luz entra al ojo a través de la córnea, pasa a través de la pupila y es enfocada por el cristalino sobre la retina.

Fuente: Adaptado de Hubel (1963).

Bastones Células receptoras de la retina responsables de la visión nocturna y la percepción de brillantez.

Conos Células receptoras de la retina responsables de la visión del color.

Células bipolares Neuronas que sólo tienen un axón y una dendrita. En el ojo, dichas neuronas conectan los receptores de la retina con las células ganglionares.

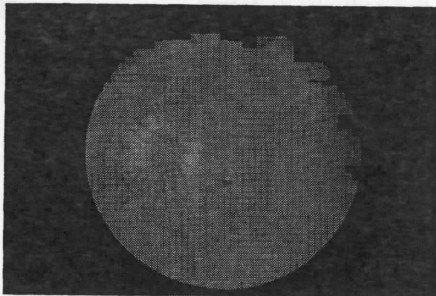


Figura 3-3
La retina. Una vista de la retina a través de un oftalmoscopio, un instrumento utilizado para inspeccionar los vasos en el ojo. El área central oscura es la fóvea. El círculo amarillo marca el punto ciego, sitio en el que el nervio óptico se separa del ojo.

luz y otro tipo de energía (véase la figura 3-4). Resulta común referirse a la energía del espectro electromagnético por su longitud de onda. Las longitudes de onda más cortas que podemos ver se experimentan como colores violeta-azul y las más largas se ven como rojos.

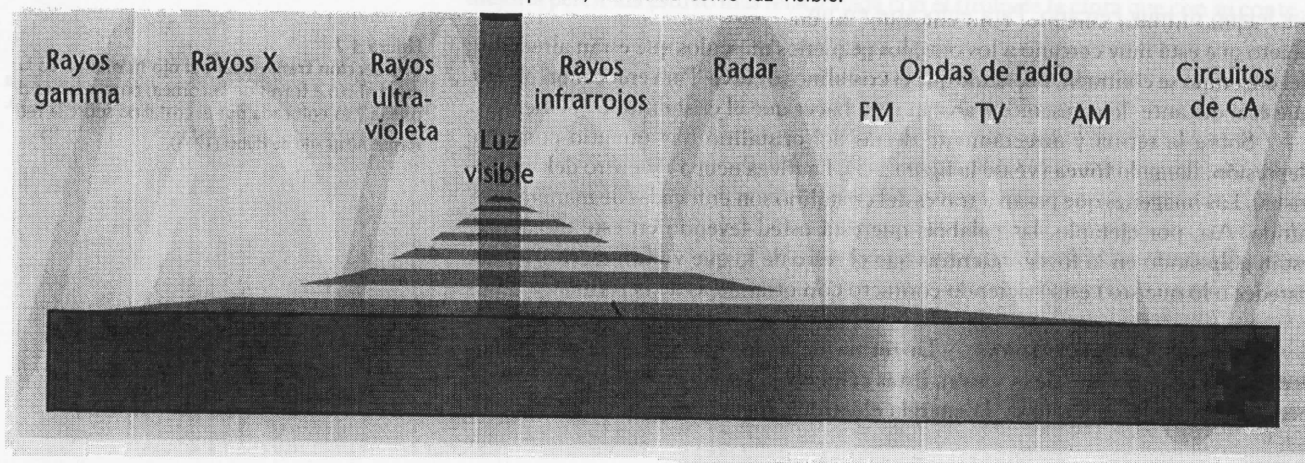
Existen dos clases de células receptoras en la retina: los **bastones** y los **conos**, llamados así por sus formas características (véase la figura 3-5). La retina de cada ojo contiene alrededor de 120 millones de bastones y 8 millones de conos. Los bastones responden únicamente a la variación de luz y oscuridad, no a los colores. Son los principales responsables de la visión nocturna. Por otra parte, los conos responden tanto a la luz y la oscuridad como a los colores. Operan principalmente con la luz de día. Los conos son menos sensibles a la luz que los bastones (MacLeod, 1978). A este respecto, los conos, como las películas fotográficas a color, trabajan mejor con luz relativamente brillante. Los bastones, más sensibles, como las películas en blanco y negro, responden a niveles mucho más bajos de iluminación.

Los bastones y los conos difieren también en otras maneras. Los conos se encuentran principalmente, aunque no de manera exclusiva, en la fóvea, la cual no contiene bastones. En el centro de la fóvea se encuentra la mayor densidad de conos, que es, como recordará, el sitio en el que las imágenes se proyectan con mayor enfoque en la retina. Los bastones predominan justo fuera de la fóvea. Conforme nos movemos hacia afuera de la fóvea en dirección a los bordes de la retina, tanto los conos como los bastones empiezan a esparcirse. En los bordes extremos de la retina casi no hay conos, pero sí unos cuantos bastones.

Bastones y conos difieren también en la manera en que están conectados a las células nerviosas que van al cerebro. Ambos se conectan a neuronas especializadas, llamadas **células bipolares**, las cuales tienen únicamente un axón y una dendrita (véase la figura 3-6). En la fóvea, los conos generalmente se conectan con una sola célula bipolar, una especie de distribución de "línea privada". Los bastones generalmente están en una "línea compartida" (varios bastones pueden compartir una sola célula bipolar).

Conocer estos elementos de los bastones y los conos puede ayudar a comprender algunas de las experiencias más comunes de la visión. Por ejemplo, habrá notado que en la noche puede ver mejor un objeto poco iluminado, si ve a un lado de él en vez de verlo directamente. Esto tiene que ver con la localización de los bastones y los conos. Cuando ve directamente un objeto, su imagen incide directamente en la fóvea, la cual está constituida únicamente por conos casi insensibles a la luz. Sin embargo, cuando ve ligeramente a un lado del objeto, su imagen incide cerca de la fóvea y sobre los bastones, que son muy sensibles a la luz. Además, de seguro el estímulo débil provocará sólo una respuesta débil en los conos, y quizá esto no será suficiente para disparar sus células bipolares. Pero, puesto

Figura 3-4
Espectro electromagnético. El ojo es sensible únicamente a un segmento muy pequeño del espectro, conocido como luz visible.



que muchos bastones convergen en una sola célula bipolar, es más probable que esa neurona dispare y así inicie un mensaje sensorial al cerebro.

En otras ocasiones, la visión mejora cuando se estimulan más conos. ¿Ha tratado de examinar algo sin distinguir bien los detalles? Probablemente ha notado que al incrementar la cantidad de luz que incide en el objeto (moviéndose quizá hacia la luz solar directa o bajo una lámpara) puede verlo mejor. Este fenómeno se debe a que entre mejor sea la iluminación, mayor será el número de conos estimulados; entre mayor sea el número de conos estimulados, más probable será que estimulen a las células bipolares y se inicie un mensaje en la vía que va al cerebro. Nuestra capacidad para ver se incrementa casi ilimitadamente conforme la intensidad luminosa aumenta. Así, para actividades "meticulosas" como leer, coser y escribir, mientras más luz exista, mejor será.

Por razones similares, la visión es más precisa (aun con luz normal) siempre que ve directamente un objeto y que su imagen incida en la fovea. En la fovea, la conexión uno a uno entre los conos y las células bipolares permite una máxima **agudeza visual**, es decir, la capacidad para distinguir los detalles finos. Puede demostrar fácilmente su agudeza haciendo lo siguiente: mantenga el libro a 45 cm de sus ojos y mire la "X" que se encuentra en la línea situada debajo de este párrafo. Note cómo su visión decae para las palabras y letras que se encuentran en los extremos izquierdo o derecho de la línea.

Esta es una prueba para demostrar cómo la agudeza visual varía de una parte a otra de la retina.

Su fovea capta la "X" y poco más o menos cuatro letras a cada lado. Esta es el área de mayor agudeza visual. Las letras en los extremos izquierdo y derecho de la línea inciden más allá de la fovea, donde hay muchos más bastones que conos. Los bastones, como recuerda, tienden a "unir" sus señales hacia las células bipolares; y aunque esto incrementa la sensibilidad, disminuye los detalles finos en la señal que va al cerebro. Fuera de la fovea, la agudeza desciende ¡hasta en un 50 por ciento!

ADAPTACIÓN Al inicio de este capítulo revisamos la *adaptación*, el proceso por medio del cual nuestros sentidos se ajustan a los distintos niveles de estimulación. En el caso de la visión, la adaptación ocurre conforme la sensibilidad de los bastones y los conos cambia, de acuerdo con la cantidad de luz disponible. Cuando usted se mueve de una luz natural brillante a una sala de cine poco iluminada, sus conos inicialmente permanecerán insensibles a la luz: mientras busca un asiento verá muy poco o nada. Pero durante los primeros 5 o 10 minutos en la oscuridad, los conos se irán volviendo cada vez más sensibles a cualquier luz disponible. Después de unos 10 minutos, será capaz de ver las cosas que se encuentran directamente frente a usted, así como hacia dónde se dirige: después de este punto, los conos no se volverán más sensibles. Pero los bastones, que también se habrán ido adaptando, continuarán haciéndose más sensibles a la luz, por otros 20 minutos más o menos. Alcanzarán su máxima sensibilidad alrededor de 30 minutos después de haber entrado a una habitación oscura. El proceso por medio del cual los bastones y los conos se vuelven más sensibles a la luz, en respuesta a niveles bajos de iluminación, recibe el nombre de **adaptación a la oscuridad**. Pero, aun con la adaptación a la oscuridad, en una luz muy débil no hay la suficiente energía como para estimular a los conos para que respondan a los colores. De esta manera, aun cuando sus ojos estén adaptados a la oscuridad, verá sólo un mundo blanco, negro y con distintos matices de gris.

Los problemas de la adaptación a la oscuridad explican, en parte, la alta incidencia de accidentes nocturnos en las carreteras (Leibowitz y Owens, 1977). Cuando las per-

Agudeza visual Capacidad para distinguir detalles finos.

Adaptación a la oscuridad Sensibilidad incrementada de los bastones y los conos de la retina en la oscuridad.

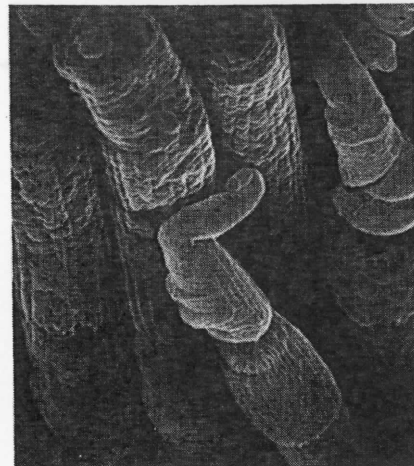
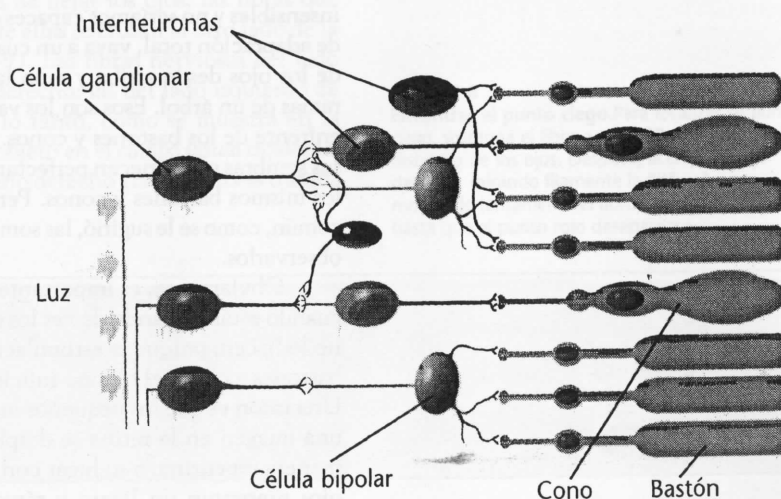


Figura 3-5
Bastones y conos. Como puede apreciar en esta fotomicrografía, los bastones y conos están apropiadamente denominados.

Figura 3-6

Acercamiento de las capas de la retina.

La luz debe pasar entre las *células ganglionares* (tanto las grandes células M como las pequeñas células P) y las *células bipolares*, a fin de alcanzar los *bastones* y *conos*. En seguida, los mensajes sensoriales viajan de regreso de las células receptoras, por medio de las células bipolares, nuevamente hacia las células ganglionares. Los axones de las células ganglionares se unen para formar el *nervio óptico*, el cual lleva los mensajes de ambos ojos al cerebro (véase la figura 3-2).



Adaptación a la luz Sensibilidad decreciente de los bastones y los conos de la retina a la luz brillante.

Postimagen Experiencia sensorial que ocurre después de que se elimina un estímulo visual.

3.

¿Por qué se incrementa la tasa de accidentes automovilísticos por la noche?

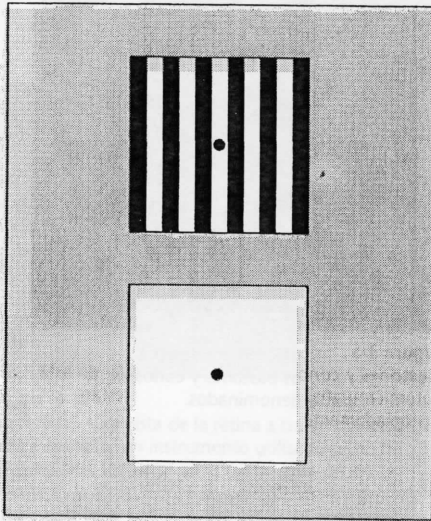


Figura 3-7

Una postimagen. Primero mire fijamente de manera continua el centro del cuadrado superior durante 20 segundos. Después, cambie su mirada al punto que se encuentra en el cuadrado inferior. En un momento deberá aparecer una *postimagen* gris y blanca en el interior del cuadrado de la parte inferior.

sonas manejan en la noche, no todas sus habilidades visuales disminuyen de igual manera. Los ojos cambian del interior poco iluminado del automóvil en el área de la carretera iluminada por los faros y en las áreas oscuras a los lados del camino. Esas condiciones cambiantes no permiten la adaptación completa ni de los conos ni de los bastones; ninguno de los sistemas está operando a su capacidad total. Por lo tanto, las personas pueden ser capaces de fijarse bastante bien en la localización de un objeto, por ejemplo, un peatón: pueden ver que el peatón se encuentra a la mitad del camino. Sin embargo, no pueden determinar quién es, a qué distancia se encuentra o a qué velocidad se está moviendo. El resultado puede ser que los conductores sobrestimen su capacidad para detenerse a tiempo. Dado que muchos conductores generalmente no están conscientes del deterioro de su visión, podrán manejar por la noche con una confianza exagerada en sus capacidades visuales.

En el proceso inverso, la **adaptación a la luz**, los bastones y los conos se vuelven menos sensibles a la luz. En el momento en que usted sale de un cine, sus bastones y conos están muy sensibles y, en consecuencia, la luz exterior lo lastima. Bajo luz brillante, todas las neuronas disparan a la vez y lo lastiman. Usted entrecierra y protege los ojos, y cada iris se contrae, con lo cual se reduce la cantidad de luz que entra a sus pupilas e incide en las retinas. Conforme se inicia la adaptación a la luz, los bastones y los conos se vuelven menos sensibles a la estimulación luminosa y, en unos cuantos segundos, tanto los bastones como los conos están totalmente adaptados. En este momento ya no necesita entrecerrar ni protegerse los ojos.

Puede observar los efectos de la adaptación a la oscuridad y a la luz con sólo mirar fijamente, durante 20 segundos, el punto que se encuentra en el centro del cuadrado superior de la figura 3-7. Luego, dirija la mirada hacia el punto en el cuadrado inferior. Deberá aparecer un patrón gris y blanco en el cuadrado inferior (si parpadea o cubre el libro bajo la luz brillante, la ilusión será más evidente). Cuando vea el cuadrado inferior, las áreas rayadas que eran negras en el cuadrado superior parecerán entonces luminosas y las que eran blancas parecerán grises. La **postimagen** apareció porque la parte de la retina que se expuso a las rayas oscuras del cuadrado superior se volvió más sensible (se adaptó a la oscuridad) y el área expuesta a la parte blanca del cuadrado superior se volvió menos sensible (se adaptó a la luz). Cuando dirigió su mirada al cuadrado inferior, las partes menos sensibles de la retina produjeron la sensación de gris más que de blanco. Tal postimagen se desvanece en un minuto, en lo que la retina se adapta de nuevo, esta vez al cuadrado blanco.

Mediante estos ejemplos puede observar que la adaptación es un proceso parcial, de ida y vuelta. Los ojos se ajustan (de ausencia de estimulación a estimulación, de menos estimulación a mayor estimulación y viceversa), pero nunca se adaptan del todo. Si por alguna razón la estimulación permaneciera constante y los ojos se adaptaran completamente, todos los receptores se volverían gradualmente insensibles y no seríamos capaces de ver nada. Si quiere observar un evento natural de adaptación total, vaya a un cuarto oscuro con una lámparilla y dirija la luz a uno de los ojos desde arriba y a un lado de su cabeza. Verá algo que se asemeja a las ramas de un árbol. Ésos son los vasos sanguíneos que corren a lo largo de su retina, enfrente de los bastones y conos. Normalmente, estos vasos son invisibles porque sus sombras permanecen perfectamente inmóviles en la retina, en la que caen sobre los mismos bastones y conos. Pero cuando dirige la luz desde una dirección poco común, como se le sugirió, las sombras estimulan distintos bastones y conos, y puede observarlos.

Obviamente, es importante que nuestros ojos no se adapten de esta manera cuando están tratando de ver los objetos en el mundo real. Además, por lo general no lo hacen, porque la estimulación luminosa rara vez se enfoca sobre los mismos bastones y conos el tiempo suficiente para que se vuelvan totalmente insensibles. Una razón es que los pequeños movimientos oculares involuntarios provocan que una imagen en la retina se desplace ligeramente y después regrese de nuevo, de manera repentina, a su lugar con un pequeño movimiento. Al mismo tiempo, los ojos presentan un ligero y rápido temblor: uno tan pequeño que es del todo

inadvertible. Todos esos movimientos mantienen la imagen en un movimiento ligero sobre la retina, de modo que los receptores no tienen oportunidad de adaptarse por completo.

DEL OJO AL CEREBRO Hasta ahora nos hemos centrado en el ojo y en los orígenes del procesamiento visual en la retina. Pero para que ocurra una experiencia visual, los mensajes del ojo finalmente deben llegar al cerebro. Como se puede imaginar, si observa la figura 3-6, la serie de conexiones entre el ojo y el cerebro es bastante compleja. Para empezar, los bastones y conos están conectados con las células bipolares en muy diferentes números y combinaciones. Además, los conjuntos de neuronas, llamados *interneuronas*, unen entre sí a las células receptoras y a las células bipolares. Por último, esas células bipolares se conectan con las **células ganglionares**, llevando la señal fuera del ojo. La unión de los axones de las células ganglionares forma el **nervio óptico**, que lleva los mensajes de cada ojo al cerebro.

Aunque existen más de 100 millones de bastones y conos en cada retina, solamente hay 1 millón de células ganglionares para recibir y enviar sus mensajes. Es evidente que las señales de esos millones de bastones y conos deben combinarse y reducirse de alguna forma, para ajustarse al millón de "cables" que van de cada ojo al cerebro. Investigación reciente ha indicado cómo puede darse esa reducción (Hubel y Livingstone, 1990; Livingstone y Hubel, 1988b). Sabemos que existen por lo menos dos clases de células ganglionares en la retina. Cerca de 100 000 de las células son bastante grandes (denominadas "M" en la figura 3-6); estas células *magnocelulares* responden a cambios rápidos en el campo visual, detectan diferencias pequeñas en la luz entre las áreas, parecen ser sensibles al movimiento y "ven" porciones relativamente grandes del campo visual. Las células ganglionares restantes son más pequeñas, "ven" porciones más pequeñas del campo visual, detectan un alto contraste o alguna diferencia en luminosidad, parecen ignorar cambios en el campo visual, pero son sensibles al color; éstas son células *parvocelulares* (denominadas "P" en la figura 3-6). Si bien puede ser una sobresimplificación, parece que las abundantes células P envían información detallada al cerebro acerca de lo que está viendo exactamente, mientras que las escasas células M envían información más general acerca de a qué distancia se encuentra y si se encuentra en movimiento. Quizá ahora pueda comprender por qué, en condiciones de poca iluminación, cuando la visión depende sobre todo de las células M, le es posible decir que algo en su campo visual se está moviendo y determinar, aproximadamente, a qué distancia está, sin ser capaz de definir con precisión qué objeto es.

El lugar de la retina en el que los axones de todas las células ganglionares se unen para abandonar el ojo se llama **punto ciego**, ya que no contiene receptores. Aun cuando la luz de un objeto pequeño se enfoque de manera directa sobre él, el objeto no se verá (véase la figura 3-8). Después de dejar los ojos, las fibras que componen el nervio óptico se separan y algunas de ellas se cruzan al otro lado de la cabeza en el **quiasma óptico** (véase la figura 3-9). Las fibras nerviosas del lado derecho de cada ojo se desplazan al hemisferio derecho; las del lado izquierdo de cada ojo lo hacen al hemisferio izquierdo. Por lo tanto, como se muestra en la figura 3-9, la información visual sobre cualquier objeto en el *campo visual izquierdo*, el área a la izquierda del observador, irá al hemisferio derecho (la trayectoria trazada

Células ganglionares Neuronas que conectan las células bipolares de los ojos con el cerebro.

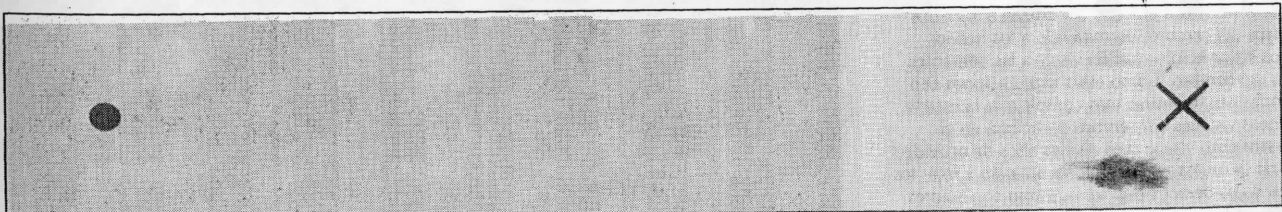
Nervio óptico Haz de axones de células ganglionares que transportan mensajes nerviosos de cada ojo al cerebro.

Punto ciego Lugar de la retina en el que los axones de todas las células ganglionares abandonan el ojo y en el cual no existen receptores.

Quiasma óptico Punto cerca de la base del cerebro en el que algunas fibras del nervio óptico de cada ojo se cruzan al lado contrario del cerebro.

Figura 3-8

Encontrar el punto ciego. Para localizar su *punto ciego*, sostenga el libro a unos 30 centímetros de distancia de los ojos. Después, acerque su ojo derecho, mirando fijamente la "X", y luego, moviendo lentamente el libro, aléjelo y acérquelo hasta que el punto rojo desaparezca.



con la línea azul en la figura 3-9). De manera similar, la información sobre cualquier objeto en el campo visual derecho, el área a la derecha del observador, irá al hemisferio izquierdo (la trayectoria trazada por la línea roja). Se puede remitir a las figuras 2-10 y 2-11 para recordar cómo fue que los investigadores aprovecharon el procesamiento separado de los dos campos visuales para estudiar a los pacientes con cerebro dividido.

Los nervios ópticos llevan sus mensajes a diferentes partes del cerebro. Estos mensajes llegan a la parte del cerebro que controla los movimientos reflejos que ajustan el tamaño de la pupila. Otros llegan a la parte del cerebro que dirige los músculos oculares para cambiar la forma del cristalino. Pero los principales destinos de los mensajes de la retina son las áreas de proyección visual de la corteza cerebral, en las que se registran e interpretan los complejos mensajes codificados de la retina.

Cierta evidencia indica que los mensajes sensoriales que entran al cerebro son enviados por una vía específica a lo largo de diversas trayectorias para el procesamiento simultáneo en distintas áreas. Considere, por ejemplo, a las víctimas de algún ataque que sufren de un desorden llamado *prosopagnosia*. Estas personas pierden su capacidad para reconocer rostros, pero ven tan bien como cualquier persona normal. Todos, excepto los más gravemente dañados, son capaces de decir si los rostros en fotografías están contentos, tristes, sorprendidos, disgustados o atemorizados, y pueden estimar la edad tan

precisamente como cualquier otra persona (Damasio, Tranel y Damasio, 1990a; Tranel, Damasio y Damasio, 1988). Esto indica que la información sensorial va, al menos, hacia dos áreas del cerebro: una que nos permite reconocer rostros y otra que nos permite determinar si los rostros parecen contentos o tristes, si son de hombres o mujeres, jóvenes o viejos, etcétera.

Los estudios de pacientes que han sufrido daño grave en la *corteza visual*, la parte de la corteza responsable de la visión, han proporcionado nueva evidencia de que los mensajes sensoriales se envían por vías específicas a lo largo de diversas trayectorias. Esos pacientes, "cegados corticalmente", pueden tener retinas y nervios ópticos sanos, pero reportan ceguera parcial o total. Algunos de estos pacientes demuestran un fenómeno raro, llamado *visión a ciegas*. Se comportan como si

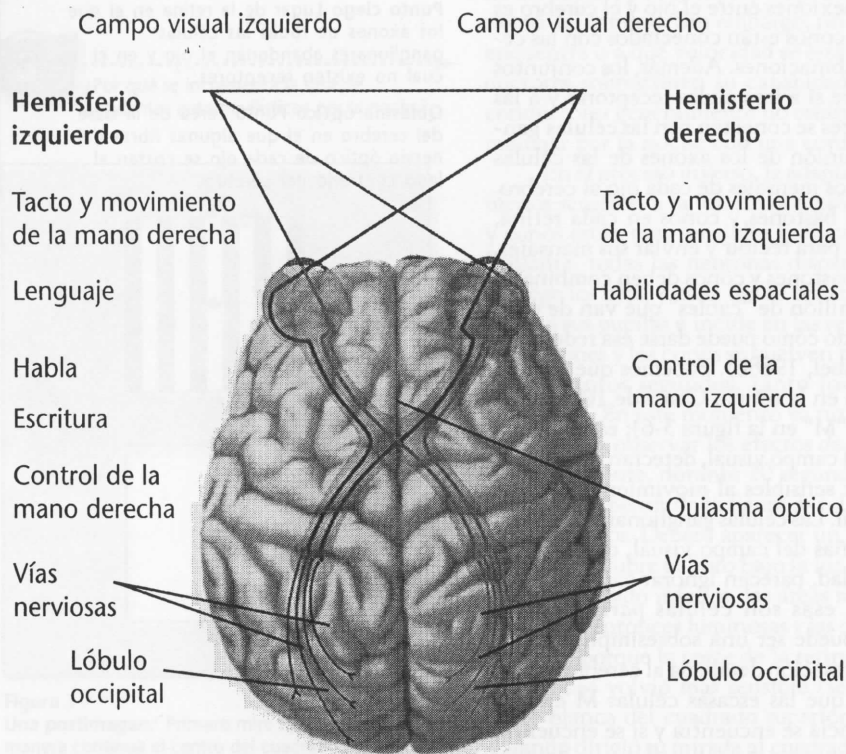


Figura 3-9
Conexiones neuronales del sistema visual. Los mensajes sobre el área de color azul, en el campo visual izquierdo de cada ojo, van hacia el lóbulo occipital derecho; la información sobre el área roja, en el campo visual derecho de cada ojo, va al lóbulo occipital izquierdo. El punto de cruce es el *quiasma óptico*.

Fuente: Adaptado de "The split brain of man" por Michael S. Gazzaniga. Derechos reservados
© 1967 por Scientific American, Inc.

Las fibras nerviosas de cada ojo cruzan a los lados opuestos del cerebro, permitiendo a los nervios ópticos llevar la información visual a las diferentes partes del cerebro. Como estas exploraciones con TEP muestran, mientras más compleja es la escena, más áreas visuales del cerebro participan en el procesamiento visual. (Los niveles altos de actividad cerebral se muestran con colores amarillo y rojo; los niveles bajos de actividad se muestran con colores verde y azul.)



podieran ver formas, colores y movimiento, aunque afirman que no pueden verlos en lo absoluto (Poppel *et al.*, 1973; Weiskrantz, 1978, 1986). Algunos investigadores han especulado que la capacidad de los pacientes para ver se da mediante las áreas cerebrales inferiores, más que por medio de la corteza visual. Esto indica que existen partes del cerebro distintas a la corteza, que reciben y ayudan a procesar mensajes visuales (Gazzaniga *et al.*, 1994; Zeki, 1992, 1993).

Finalmente, estudios realizados con monos demuestran que la información de movimiento y profundidad, que proviene de las células retinales M, va a un área de la corteza visual, mientras que la información detallada sobre el color y la forma, proveniente de las células retinales P, va a áreas próximas, aunque diferentes, de la corteza visual (Hubel y Livingstone, 1987; Livingstone y Hubel, 1988a; Zeki, 1992, 1993). Por consiguiente, algunas partes de la corteza visual se especializan en la visión del color; otras en detectar movimiento y algunas más ven formas específicas en movimiento. Si se lesiona el área del color, los pacientes padecen de un tipo especial de ceguera al color, llamada *acromatopsia*, en la que no pueden ver el color ni recordar experiencias con color que hayan tenido antes de la lesión. Sin embargo, en todos los aspectos restantes, pueden ver tan bien como cualquier otro, lo que, de nuevo, indica que ciertas áreas del cerebro procesan tipos de información sensorial muy específicos.

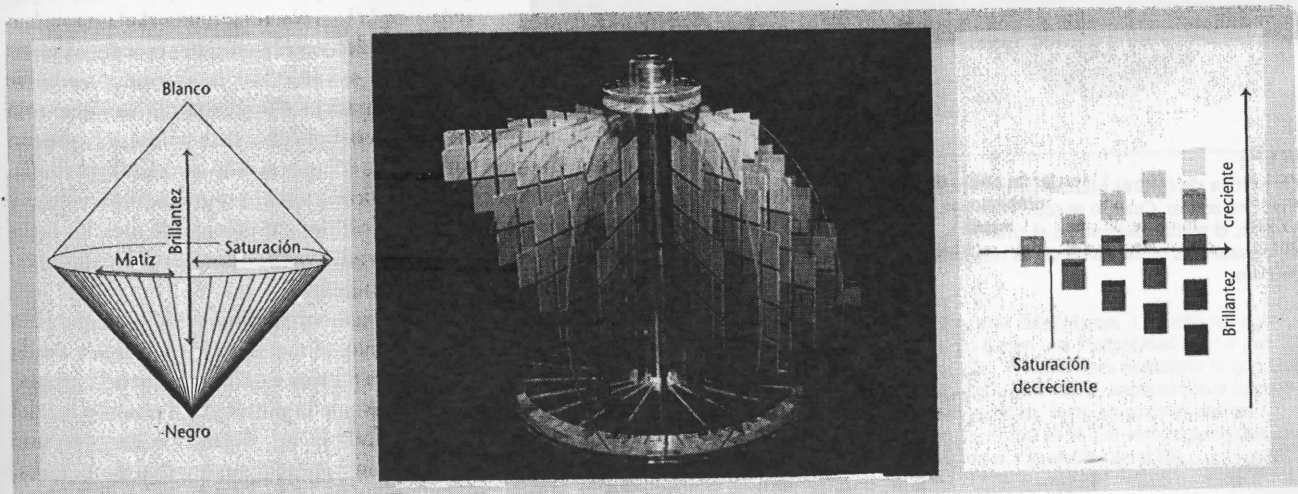
Nuestro conocimiento acerca de la manera en que la información visual se codifica y envía al cerebro tiene algunas aplicaciones prácticas valiosas. Por ejemplo, en una situación que se conoce como *glaucoma*, el aumento de la presión del fluido dentro del ojo causa una lesión permanente al nervio óptico y la pérdida de la vista. Investigación reciente indica que las personas que están en las etapas tempranas del glaucoma tienden a perder la visión para lo poco iluminado (visión de las células M) mucho antes de que ocurra el daño permanente al nervio óptico o de que se pierda la visión a la luz del día, o visión de las células P. De esta manera, existe esperanza entre los investigadores de que la pérdida de la visión a lo poco iluminado pueda emplearse como un aviso temprano de glaucoma y permita que los médicos proporcionen tratamiento mucho antes de que haya algún daño permanente a la visión a la luz de día (Dadona, Hendrickson y Quigley, 1991). Otra línea de investigación explora la posibilidad de que la *dislexia*, un desorden que afecta la capacidad para leer, se pueda deber, al menos en parte, a la carencia de coordinación entre los mensajes enviados por las células M y por las células P en la retina (Livingstone, Rosen y Drislane, 1991).

Visión del color

Al igual que muchos mamíferos, los seres humanos pueden ver cierto espectro de colores. En las siguientes páginas revisaremos primero algunas de las características de la visión del color, y después consideraremos cómo es que los ojos convierten la energía luminosa en sensaciones de color.

Figura 3-10

El sólido del color. La dimensión de *matiz* se representa por la circunferencia. La *saturation* se extiende a lo largo del radio, desde el interior hasta el exterior del sólido. La *brillantez* varía a lo largo del eje vertical. El dibujo (a la izquierda) lo ilustra de manera esquemática.



Matiz Aspecto del color que corresponde a nombres como el rojo, el verde y el azul.

Saturación Viveza o riqueza de un matiz.

Brillantez Cercanía de un color al blanco en contraste con el negro.

Mezcla aditiva de colores Proceso de mezclar luces de diferentes longitudes de onda a fin de crear nuevos matices.

Hamiziano

izquierdo

Tacto y movimiento
de la mano derecha

Exclusiva

Control de la
mano derecha



Figura 3-11

Mezcla aditiva de colores. Mezclar las ondas de luz es un *proceso aditivo*. Cuando se combinan las luces roja y verde, el matiz resultante es el amarillo. Añadir luz azul a las otras dos da como resultado un blanco claro.

PROPIEDADES DEL COLOR Vea en la figura 3-10 el sólido coloreado. ¿Qué ve?

✓ Muchas personas dicen que ven una variedad de colores distintos: algo de verde, algo de amarillo, algo de rojo, etc. Los psicólogos llaman a esos distintos colores **matiz**; y en gran medida, el matiz que vea depende de la longitud de onda de la luz que está llegando a sus ojos (véase la figura 3-4).

Ahora, vea el triángulo de color azul en la figura 3-10. Aunque cada cuadro de color en el triángulo es del mismo matiz, el color azul es más intenso o más vivo hacia el lado izquierdo del triángulo. Los psicólogos llaman **saturación** a la intensidad o viveza de un matiz.

Finalmente, note que los colores en los cuadros de la parte superior son casi blancos, mientras que los de la parte inferior son casi negros. Ésta es la dimensión de **brillantez**, que en mucho depende de la intensidad de la luz que entra a sus ojos. Si entrecierra los ojos y ve el sólido de color, reducirá la brillantez de todos los colores en el sólido y muchos parecerán volverse negros.

Matiz, saturación y brillantez son tres aspectos separados de su experiencia del color. Aunque las personas pueden distinguir únicamente alrededor de 150 matices (Coren, Porac y Ward, 1984), la combinación de los diferentes niveles de saturación y brillantez nos proporcionan más de 300 000 distintos colores (Hochberg, 1978; Kaufman, 1979). Parte de esta variedad se muestra en la figura 3-10.

* **TEORÍAS DE LA VISIÓN DEL COLOR** Piense por un momento en lo que realmente sabe de la visión del color. Sabe que los aproximadamente 8 millones de conos de la retina son responsables de la visión de color, y también que podemos distinguir aproximadamente 300 000 clases diferentes de colores. Pero en la fovea existen sólo alrededor de 150 000 conos. Obviamente, ¡no existen suficientes conos en la fovea como para tener un cono para cada color! Debe existir un medio por el cual ciertas clases de conos deben ser capaces de combinar sus mensajes de manera que proporcionen tanto la gama completa de colores como las imágenes claras, bien definidas que percibimos cuando miramos directamente los objetos. ¿Cómo puede ocurrir esto?

Una posible respuesta a esta pregunta proviene del hecho de que, durante siglos, los científicos han sabido que es posible producir los 150 matices básicos mezclando solamente unas cuantas luces de distinto color (véase la figura 3-11). Específicamente, las luces roja, verde y azul (los *colores primarios* de las mezclas de luz) pueden combinarse para crear cualquier matiz. Por ejemplo, las luces roja y verde se combinan para producir amarillo; las luces roja y azul, a intensidades iguales, producen el blanco. Los tubos de la televisión aplican este principio para obtener una gran variedad de colores: si mira de cerca la pantalla, verá que la imagen realmente está compuesta de minúsculos puntos rojos, verdes y azules que combinados dan todos los matices posibles. Al proceso de mezclar luces de distinta longitud de onda se le llama **mezcla aditiva de colores**, puesto que cada luz suma longitudes de onda adicionales a la mezcla.

Las reglas para mezclar los colorantes (o pigmentos) difieren de las reglas para mezclar luces (véase la figura 3-12). Por ejemplo, al mezclar pinturas roja y verde obtendrá gris y no amarillo. Esto sucede porque la pintura roja absorbe luz del extremo azul del espectro (véase la figura 3-4), mientras que la pintura azul absorbe luz del extremo rojo del espectro. Juntos absorben toda la luz, dejando solamente una superficie gris mate. A este fenómeno se le llama **mezcla sustractiva de colores**,

porque cada pigmento sustrae o absorbe luz de varias porciones del espectro. Para los pigmentos, los colores primarios son el rojo, el amarillo y el azul.

(En 1800, Hermann von Helmholtz, fisiólogo alemán, formuló, a partir de su conocimiento de la mezcla aditiva de color, la propuesta de que el ojo contiene ciertos conos que son más sensibles al rojo, otros al verde y algunos que responden más al azul-violeta. De acuerdo con este criterio, las experiencias del color en el cerebro son resultado de la mezcla de las señales de los tres receptores.) La luz amarilla, por ejemplo, estimularía más intensamente a los receptores al rojo y verde, y débilmente a los receptores al azul-violeta; este patrón de disparo del receptor se experimentaría como amarillo. La explicación de la visión de color de Helmholtz se conoce como **teoría tricromática**.)

La teoría tricromática explica por qué los tres colores primarios se pueden combinar para producir cualquier otro matiz. En su forma más sencilla, también proporciona una explicación de algunas clases de **daltonismo** (la incapacidad parcial o total para percibir matices). Las personas con visión de color normal son **tricrómatas**; pueden igualar cualquier matiz dado a partir de la combinación de los tres colores primarios. Sin embargo, alrededor del 10 por ciento de los hombres y el 1 por ciento de las mujeres son daltónicos. Los casos más graves de daltonismo comprenden a los **monocrómatas**: las contadas personas que no ven colores, sino que responden únicamente a los matices de luz y oscuridad. Más comunes que los monocrómatas son los **dicrómatas**: personas que son ciegas al rojo-verde o al amarillo-azul. (A los daltónicos al rojo-verde ambos colores les parecen como un amarillo poco saturado; por lo tanto, su mundo de color se presenta en matices de amarillo y azul (véase la figura 3-13). Para los daltónicos al amarillo-azul, los amarillos y azules parecen verdosos, y su experiencia completa del color consiste en tintes variados de rojo y verde.)

Por desgracia, la teoría tricromática no puede explicar adecuadamente todos los fenómenos visuales. Por ejemplo, no aclara por qué las personas con visión de color normal nunca ven una luz o un pigmento que pueda ser descrito como “verde-rojizo” o “azul-amarillento”. Además, la teoría tricromática no puede explicar la existencia de postimágenes de color. Si observa la bandera en la figura 3-14 durante 30 segundos y después ve una hoja de papel blanco, verá una postimagen. Cuando la imagen sea verde, verá una postimagen roja; cuando sea amarilla, verá una postimagen azul brillante; cuando la imagen sea negra, observará una postimagen blanca. La teoría tricromática no explica por qué percibimos esas postimágenes.

En 1878, Ewald Hering, científico alemán, propuso una teoría alternativa para explicar ésta y otras observaciones. (Hering propuso la existencia de tres pares de receptores del color: un par amarillo-azul y un par rojo-verde, que determinan el matiz que se ve, y un par negro-blanco, que determina la brillantez del color

Mezcla sustractiva de colores Proceso de mezcla de pigmentos, cada uno de los cuales absorbe algunas longitudes de onda luminica y refleja otras.

Teoría tricromática Teoría de la visión de color que sostiene que toda percepción de color se deriva de tres diferentes receptores en la retina (por lo general, los receptores de rojo, verde y azul).

Daltonismo Incapacidad parcial o total para percibir matices.

Tricrómatas Personas que tienen visión normal de color.

Monocrómata Persona totalmente ciega al color.

Dicrómatas Personas que son ciegas al rojo-verde o al amarillo-azul.

Figura 3-12

Mezcla sustractiva de colores. El proceso de mezclar pigmentos en vez de luces es un *proceso sustractivo*, porque los pigmentos absorben algunas longitudes de onda y reflejan otras. Una mezcla de los tres pigmentos primarios (rojo, amarillo y azul) absorbe todas las longitudes de onda, produciendo el negro.

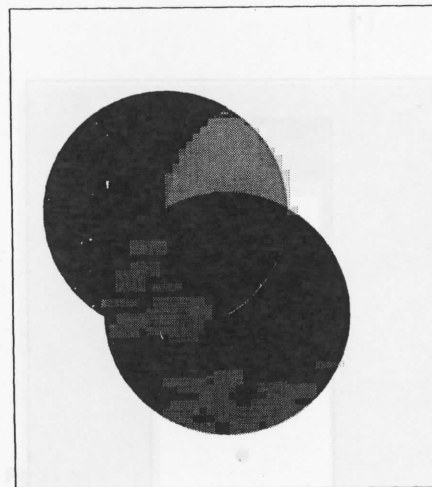
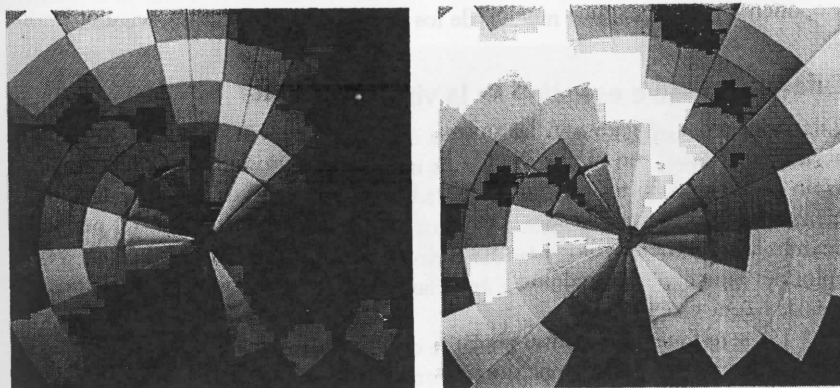


Figura 3-13

Experimentar daltonismo. Las personas que son daltónicas tienen una incapacidad total o parcial para percibir el matiz. Para demostrar lo que esto significa en la vida diaria, imprimimos la foto de un globo aerostático, tanto en su color normal (izquierda) como en el que vería alguien con daltonismo al rojo-verde (derecha).



Teoría de los procesos oponentes

Teoría de la visión del color, la cual sostiene que cada uno de los tres grupos de receptores del color (amarillo-azul, rojo-verde, negro-blanco) responde a uno de los otros dos para determinar el color que experimentamos ver.

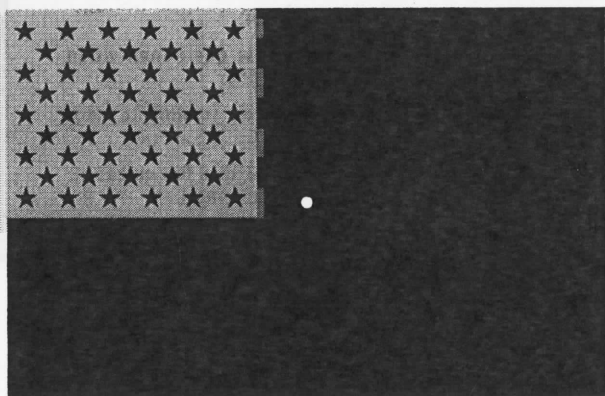


Figura 3-14

Postimagen. Fije la vista, durante 30 segundos, en el punto blanco situado en el centro de la bandera. Después, vea una hoja de papel blanco y observará una *postimagen*.

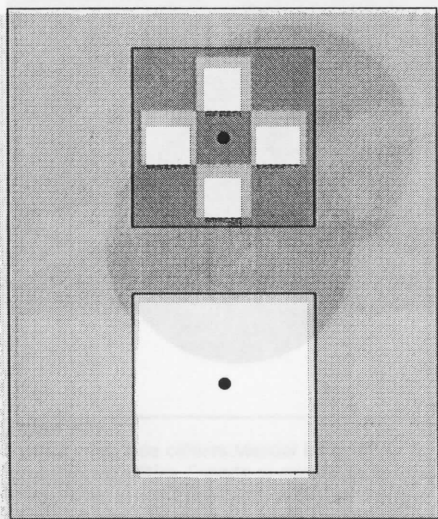


Figura 3-15

Postimágenes complementarias. Una *postimagen* siempre aparecerá en colores complementarios. Después de mirar fijamente durante 30 segundos el centro del cuadrado superior, cambie su mirada hacia el punto central del cuadrado inferior; verá entonces una *postimagen complementaria*. Los pequeños cuadros amarillos aparecerán como azules y los cuadros azules se verán amarillos.

visto. Los miembros de cada par trabajan de manera opuesta. El par amarillo-azul no puede enviar mensajes acerca de la luz amarilla y la luz azul al mismo tiempo. Esto explica por qué nunca vemos luces azul-amarillentas o verde-rojizas. Actualmente, se conoce la teoría de Hering como la **teoría de los procesos oponentes**.

La teoría de Hering explica de manera razonable las *postimágenes*. Indica que éstas se deben a que el receptor se ha adaptado a la estimulación. Mientras ve las barras verdes de la bandera en la figura 3-14, los receptores rojo-verde envían mensajes “verde” a su cerebro; pero entre más se adaptan a la estimulación, se vuelven menos sensibles a la luz verde. Después, cuando ve la hoja blanca (compuesta de luz de todo el espectro), los receptores rojo-verde responden mucho más a las longitudes de onda de la porción roja del espectro, por eso ve una barra roja. Observe la figura 3-15 y verá la *postimagen* correspondiente a los receptores amarillo-azul. Parece que la teoría de Hering también explica las experiencias de color de los daltónicos. Si el sistema rojo-verde falla, queda el sistema amarillo-azul, y viceversa.

(Actualmente se considera que ambas teorías acerca de la visión de color (tricromática y del proceso oponente) son válidas, pero actúan en dos etapas diferentes del proceso visual.) En la actualidad, sabemos con certeza que, en general, existen tres clases de conos para el color, como sostiene la teoría tricromática. (Evidencia reciente indica que algunos individuos pueden tener cuatro clases; vea Neitz *et al.*, 1993.) Un conjunto de receptores es más sensible a la luz violeta-azul claro, otro conjunto a la verde y el tercero a la luz amarilla. Sin embargo, todos los receptores responden, en cierta medida, a una amplia gama de colores. Contrariamente a la teoría de Helmholtz, no existe un receptor “rojo” en la retina, pero los conos al amarillo responden al rojo más que los otros dos tipos de receptores. Por lo tanto, la teoría tricromática corresponde con los tipos de receptores a color que existen en la retina.

(Al mismo tiempo, las neuronas superiores en la vía visual codifican los colores de acuerdo con los principios de los procesos oponentes. DeValois y DeValois (1975) descubrieron que algunas neuronas responden únicamente a la brillantez, no al color, conforme se incrementa la intensidad de la luz, aumenta también la tasa de disparo de esas neuronas. Dichas neuronas corresponden a los pares negro-blanco de la teoría de Hering. (Un segundo conjunto de neuronas incrementa su tasa de disparo cuando la luz roja impacta a los conos y disminuye cuando la luz verde es la que los estimula; de manera correspondiente, un conjunto de neuronas hace exactamente lo opuesto, aumentando su tasa de disparo cuando la luz roja estimula a los conos. (Un tercer conjunto de células dispara en respuesta a la luz azul y reduce su tasa de disparo cuando la luz amarilla estimula a los conos; y nuevamente, otro conjunto de neuronas responde de manera opuesta.) Por lo tanto, la teoría de los procesos oponentes corresponde estrechamente a las neuronas que existen entre el ojo y el cerebro. La combinación en el sistema visual de los mecanismos tricromático y oponente pueden explicar muchos de los fenómenos de la visión de color.)

Diferencias entre especies en la visión del color

Cuando usted y su gato ven las mismas cosas (el alimento para gatos que está abriendo, el tapete en el que se afila las uñas, el peligroso perro del vecino) no están observando lo mismo. La capacidad del gato para ver colores está mucho menos desarrollada que la suya. Los gatos pueden ver algunos colores, pero sólo cuando las superficies coloreadas son grandes. Por lo tanto, su gato puede ver el color del tapete, pero usted puede apreciar la etiqueta multicolor de su alimento más de lo que éste lo hace.

(Los seres humanos, con su visión de color tricromática, tienen una visión de color excepcionalmente buena. Muchos otros primates, incluyendo a las musarañas,

los simios y los monos, también tienen una buena percepción del color. Por el contrario, otros mamíferos son dicrómatas: experimentan el mundo únicamente en términos de rojos y verdes o amarillos y azules (Abramov y Gordon, 1994; G. H. Jacobs, 1993). Roedores como los hámsters, las ratas y las ardillas son monocromáticos: son completamente ciegos al color.

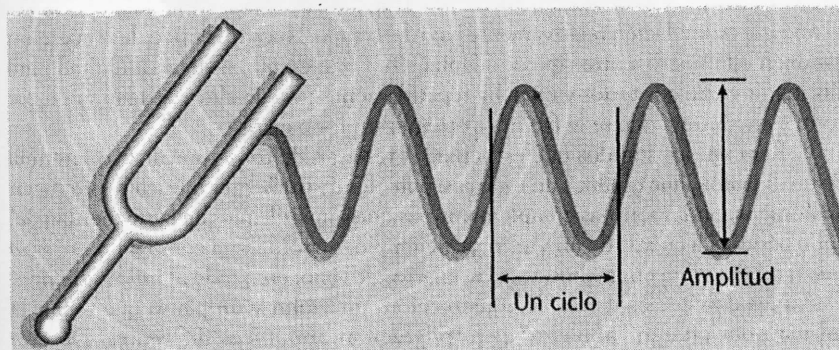
Sin embargo, la visión de color no se limita a unos cuantos mamíferos. Algunos reptiles, peces, insectos y crustáceos también pueden distinguir colores (Neitz, Geist y Jacobs, 1989; Rosenzweig y Leiman, 1982). Además, los animales que pueden percibir colores también difieren con respecto a los colores que pueden ver. Por ejemplo, las abejas pueden ver la luz ultravioleta pero no la roja. Los pichones no perciben el índigo ni el violeta; los simios no ven el azul, índigo y violeta; y los infantes humanos son insensibles al violeta. Los perros no tienen conos sensibles al verde y los humanos los poseen en abundancia. De ahí que, aunque tienen una buena visión de color en el área violeta-azul del espectro (la mitad izquierda de la figura 3-4), no pueden discriminar los colores en la gama del amarillo-verdoso, anaranjado o rojo (la mitad derecha de la figura 3-4). Igualmente, si un animal es sensible a la luz de cierta longitud de onda, no sabemos cómo experimenta dicha luz. Los venados, para fortuna suya, son capaces de distinguir el anaranjado fluorescente que los cazadores deben llevar puesto. No está claro que perciban el color como "anaranjado" de la manera en que lo hacen los humanos. Tal vez lo vean como una brillantez que, de alguna manera, no pertenece al ambiente. En otras palabras, "¡A correr!"

LA AUDICIÓN

Existe una antigua pregunta que dice: "Si un árbol cae en el bosque y nadie lo escucha caer, ¿existe algún sonido?" Un psicólogo podría responder: "Existen ondas sonoras, pero no sonido o ruido". Los sonidos y el ruido son experiencias psicológicas creadas por el cerebro en respuesta a la estimulación. En esta sección examinaremos la audición, un sentido importante que a veces omitimos por centrar nuestra atención en la visión. Primero, veremos qué clase de estímulos provocan que escuchemos sonidos y luego examinaremos cómo se convierten esos estímulos en señales nerviosas.

El sonido

Los estímulos físicos para el sentido de la audición son las **ondas sonoras** (cambios en la presión provocada cuando las moléculas de aire o fluido chocan unas con otras y después se separan, transmitiendo energía en cada choque). La onda sonora más simple (que escuchamos como un tono puro) puede dibujarse como una onda sinusoidal (véase la figura 3-16). El diapasón vibra y provoca que las moléculas de aire se contraigan primero y después se expandan. La **frecuencia** de las ondas se mide en ciclos por segundo, expresados en una unidad llamada **hertz (Hz)**. La



Ondas sonoras Cambios de la presión que ocurren cuando las moléculas del aire o de un fluido chocan entre sí e inmediatamente después se apartan.

Frecuencia Número de ciclos por segundo de una onda. En términos del sonido, se trata del principal determinante del tono.

Hertz (Hz) Ciclos por segundo. Unidad de medición para la frecuencia de ondas.

Figura 3-16
Ondas sonoras. Al vibrar, el diapasón comprime y expande, alternadamente, las moléculas del aire, lo que origina una *onda sonora*.

Tono Experiencia auditiva que corresponde, principalmente, a la frecuencia de las vibraciones sonoras que produce tonos más altos o más bajos.

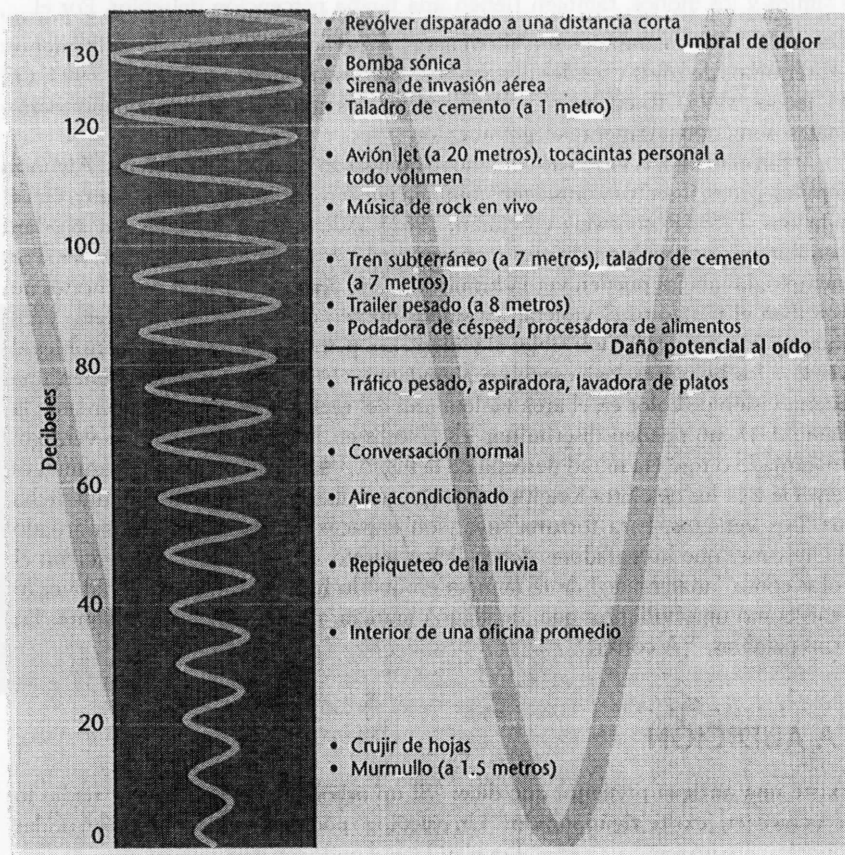
Amplitud Magnitud de una onda. En el sonido, es la determinante fundamental del volumen.

Decibel Unidad de medición del volumen de los sonidos.

Armónicos Tonos que resultan de ondas sonoras que son múltiplos del tono básico. Son determinantes primarios del timbre.

Figura 3-17
Escala en decibeles para varios sonidos comunes. La exposición prolongada a sonidos por encima de los 85 decibeles puede causar daño permanente a los oídos, al igual que la breve exposición a sonidos cercanos al umbral del dolor.

Fuente: Adaptado de Dunkle, 1982.



frecuencia determina principalmente el **tono** de un sonido (qué tan alto o bajo es). El oído humano responde a frecuencias que van de alrededor de 20 Hz a 20 000 Hz. Un contrabajo puede alcanzar los 50 Hz y un piano hasta 5 000 Hz.

La altura de la onda representa su **amplitud**, la cual, junto con la frecuencia, determina la **sonoridad**. La sonoridad se mide en **decibeles** (véase la figura 3-17). Al envejecer, perdemos algo de nuestra capacidad para escuchar sonidos de baja intensidad. Sin embargo, seguimos escuchando sonidos de alta intensidad tan bien como siempre. Por esta razón, las personas mayores nos piden que hablemos *más fuerte* y, al hacerlo, nos responden: “¡No necesitas gritar!”

La audición, como el resto de nuestros sentidos, requiere adaptarse para poder funcionar de manera óptima bajo las distintas condiciones. Más de un ciudadano que disfruta de un fin de semana en el campo se sorprende al principio de lo silencioso que está todo. Pero después de uno o dos días, le parece que el campo también es muy ruidoso. El oído, adaptado al alto nivel de ruido de la ciudad, se adapta esta vez al nivel de estimulación relativamente bajo del campo. Nuestro sentido de la audición también está sujeto a otro tipo de adaptación. Por ejemplo, si tiene dificultad para distinguir entre dos tonos y escucha repetidamente uno de ellos, se adaptará a ese tono y encontrará que se le facilita distinguir un tono de otro.

Rara vez los sonidos que escuchamos resultan de tonos puros. A diferencia de un diapasón, que produce un tono casi puro, los instrumentos musicales producen **armónicos**, ondas sonoras complementarias que son múltiplos de la frecuencia del tono básico. La cuerda de un violín, por ejemplo, no sólo vibra como un todo, sino que también vibra en medios, tercios, cuartos de tono, etc., todo al mismo tiempo. Dadas las diferencias físicas de construcción, un violín y un piano que tocan la misma nota estarán “afinados” pero producirán armónicos diferentes. De esta

manera, cuando los dos instrumentos tocan la misma melodía, conservan sus sonidos distintivos. Este complejo patrón de armónicos determina el **timbre** o "textura" del sonido. Los sintetizadores pueden imitar electrónicamente diferentes instrumentos porque, además de tonos puros, generan armónicos que reproducen el timbre de los distintos instrumentos musicales.

El oído

La audición inicia cuando las ondas sonoras chocan contra el tímpano (véase la figura 3-18) y lo hacen vibrar. El temblor del tímpano provoca que se golpeen secuencialmente tres minúsculos huesos del oído medio (el **martillo**, el **yunque** y el **estribo**) y que envíen las vibraciones al oído interno. El último de estos tres huesos, el estribo, está pegado a una membrana llamada **ventana oval**. Debajo de la ventana oval, hay otra membrana, la **ventana circular**, la cual se encarga de igualar la presión en el oído medio cuando el estribo golpea contra la ventana oval.

Las ondas de aire se amplifican durante su viaje por el oído medio. Así, cuando la ventana oval empieza a vibrar al toque del estribo, se presenta un efecto poderoso sobre el oído interno. Ahí, las vibraciones se transmiten al fluido que se encuentra dentro de una estructura con forma de caracol, llamada **cóclea**. La cóclea está dividida a lo largo por la **membrana basilar**. La membrana basilar es rígida cerca de las ventanas oval y circular, y gradualmente se va haciendo más flexible hacia su extremo. Cuando se empieza a mover el fluido en la cóclea, la membrana basilar es empujada hacia arriba y abajo, ondulándose en respuesta a los movimientos del fluido coclear.

El **órgano de Corti** descansa sobre la membrana basilar y se mueve junto con ella. Aquí es donde, finalmente, los mensajes de las ondas sonoras alcanzan a las células receptoras del sentido de la audición: cientos de minúsculas células ciliadas que se encuentran enclavadas en el **órgano de Corti** (Spoendlin y Schrott, 1989). Como puede ver en la figura 3-19, cada célula ciliada finaliza en un haz de fibras. Esas fibras se flexionan y estiran por las vibraciones de la membrana basilar. Si las fibras se doblan una cien trillonésima de metro, la célula envía una señal que se transmite al cerebro por medio del **nervio auditivo**. El cerebro reúne la información proveniente de cientos de estas células para crear los sonidos. Los científicos, en la

Timbre Cualidad o textura de un sonido; causada por los armónicos.

Martillo, yunque, estribo Los tres pequeños huesos del oído medio que envían vibraciones del tímpano al oído interno.

Ventana oval Membrana que cierra la abertura entre el oído medio y el interno y conduce vibraciones a la cóclea.

Ventana circular Membrana que se encuentra entre el oído medio y el interno, que iguala la presión del oído interno.

Cóclea Parte del oído interno que contiene el fluido que vibra, lo que a su vez provoca la vibración de la membrana basilar.

Membrana basilar Membrana vibratoria que se encuentra en la cóclea del oído interno; contiene los receptores sensoriales del sonido.

Órgano de Corti Estructura que se encuentra en la superficie de la membrana basilar y que contiene las células receptoras de la audición.

Nervio auditivo Haz de neuronas que conduce las señales de cada oído hacia el cerebro.

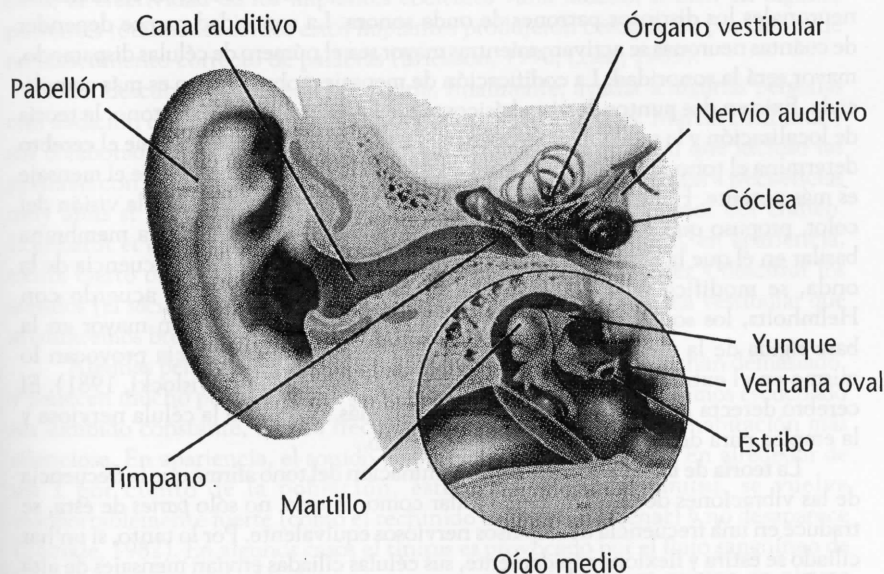


Figura 3-18
Estructura del oído humano. Este dibujo muestra los detalles del oído medio.

Fuente: Adaptado de Carol Donner.

Teoría del lugar Teoría de que el tono se determina por medio de la localización de la mayor vibración en la membrana basilar.

Teoría de la frecuencia Teoría que propone que el tono está determinado por la frecuencia con la que disparan las células pilosas de la cóclea.

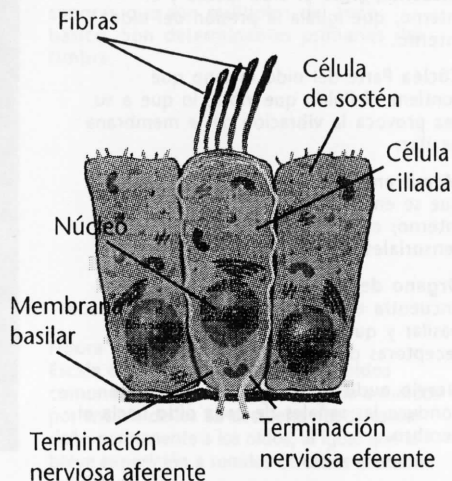


Figura 3-19
Dibujo detallado de una célula ciliada, el receptor de la audición. Por encima de cada célula ciliada existe un haz de fibras. Si las fibras se doblan 100 trillonésimas de metro, las células receptoras transmiten un mensaje sensorial al cerebro.

Fuente: Adaptado de "The Hair Cells of the Inner Ear", por A. J. Hudspeth, ©1983 por Scientific American, Inc. Derechos reservados.

actualidad, saben que cada célula ciliada no sólo envía mensajes *al* cerebro, sino que también los recibe *de* él. Apparently, el cerebro puede enviar señales a las células ciliadas que reducen su sensibilidad al sonido en general o a las ondas sonoras de una frecuencia en particular. En efecto, parece que el cerebro tiene la posibilidad de "parar" la audición, aunque se desconoce con qué propósito lo hace (Hudspeth, 1983; Kim, 1985).

CONEXIONES NERVIOSAS El sentido de la audición es bilateral. Cada oído envía mensajes a ambos hemisferios cerebrales. La estación de relevo, en la que se cruzan las fibras nerviosas de los oídos, es la médula, en el mesencéfalo (véase la figura 2-6). De la médula, otras fibras nerviosas transportan los mensajes de los oídos a las partes superiores del cerebro. Algunos mensajes van a los centros cerebrales que coordinan los movimientos de los ojos, la cabeza y los oídos. Otros viajan hacia la formación reticular (que examinamos en el capítulo anterior), la cual probablemente añada algunas especificaciones de alerta o de anulación a los mensajes sonoros. Por supuesto, los destinos principales son las áreas auditivas en los lóbulos temporales de ambos hemisferios cerebrales.

En el trayecto, los mensajes auditivos atraviesan, por lo menos, cuatro niveles de neuronas (una ruta mucho menos directa que en el sistema visual). En cada etapa, la información auditiva se va codificando con mayor precisión. Por ejemplo, los murciélagos envían gran cantidad de sonidos mientras vuelan. Las neuronas en su sistema auditivo son capaces de extraer información del eco producido cuando esos sonidos rebotan en los objetos cercanos. Por ejemplo, si hay un insecto que vuela cerca, el murciélago puede determinar exactamente en dónde está, qué tan lejos se encuentra, qué tan rápido vuela, su tamaño, las características de sus aleteos y sus rasgos generales. Cada uno de esos mensajes codificados va a una porción distinta del cerebro del murciélago. Es probable que ocurra una codificación igualmente compleja en el sistema auditivo humano, mientras los mensajes auditivos hacen su recorrido hacia el cerebro (Suga, 1990).

Teorías de la audición

Los cientos de minúsculas células ciliadas en el órgano de Corti envían mensajes de la infinita variación en la frecuencia, amplitud y armónicos de las ondas sonoras. Pero hasta ahora no hemos dicho nada acerca de cómo se codifican en mensajes neuronales los distintos patrones de onda sonora. La sonoridad parece depender de cuántas neuronas se activan; mientras mayor sea el número de células disparando, mayor será la sonoridad. La codificación de mensajes sobre el tono es más complicada. Existen dos puntos de vista básicos sobre la discriminación del tono: la teoría de localización y la teoría de la frecuencia. La **teoría del lugar** afirma que el cerebro determina el tono, localizando el lugar en la membrana basilar en la que el mensaje es más potente. Helmholtz, quien desarrolló la teoría tricromática de la visión del color, propuso que para cualquier onda sonora existe un punto en la membrana basilar en el que la vibración es más intensa. Conforme cambia la frecuencia de la onda, se modifica también el punto de máxima vibración. De acuerdo con Helmholtz, los sonidos de alta frecuencia producen una vibración mayor en la base rígida de la membrana basilar. Los sonidos de baja frecuencia provocan lo mismo en el extremo opuesto más flexible de la membrana (Zwislocki, 1981). El cerebro detecta la localización de la actividad más intensa de la célula nerviosa y la emplea para determinar el tono de un sonido.

La **teoría de la frecuencia** de la discriminación del tono afirma que la frecuencia de las vibraciones de la membrana basilar como un *todo*, no sólo *partes* de ésta, se traduce en una frecuencia de impulsos nerviosos equivalente. Por lo tanto, si un haz ciliado se estira y flexiona rápidamente, sus células ciliadas envían mensajes de alta frecuencia al cerebro. Sin embargo, las neuronas no pueden disparar a la misma frecuencia que el sonido percibido como de tono más alto, por lo que este problema

obligó a los teóricos a postular un **principio de andanada** (también llamado de **descarga**). Según este principio, las neuronas disparan secuencialmente: primero una neurona, después otra y en seguida una tercera. Para entonces, la primera neurona se ha recobrado y puede disparar de nuevo. Así, las tres neuronas juntas pueden enviar al cerebro series de impulsos, más rápidamente de lo que lo podría hacer una sola neurona.

Dado que ni la teoría de la localización ni la de la frecuencia, por sí mismas, pueden explicar totalmente la discriminación de tonos, se necesita una combinación de ambas. La teoría de la frecuencia, por ejemplo, explica muy bien la respuesta de los oídos a frecuencias de hasta 4 000 Hz. Por arriba de éstas, la teoría de localización proporciona una mejor explicación de lo que ocurre.

DESÓRDENES DE LA AUDICIÓN Como la audición es tan compleja, el número de posibles problemas que pueden afectar la audición es enorme. La sordera es uno de los problemas más comunes. Algunos casos de sordera se deben a defectos en el oído medio o externo —el tímpano, por ejemplo, puede estar dañado, o los pequeños huesos del oído medio no estar trabajando apropiadamente. Otros casos de sordera ocurren porque la membrana basilar en la cóclea o el nervio auditivo están dañados. Las enfermedades, las infecciones e, incluso, la exposición constante a ruido intenso pueden dañar el oído y provocar sordera parcial o total. De hecho, de los 28 millones de estadounidenses estimados que padecen de alguna pérdida de la audición, aproximadamente 10 millones son víctimas del ruido intenso experimentado tanto en el trabajo como en el hogar, debido a extractores de aire, sierras de cadena, quitanieves y hasta sistemas estereofónicos personales (Leary, 1990). Se ha demostrado que también los aeróbicos de alto impacto contribuyen a la pérdida de la audición (Weintraub, 1990).

En algunos casos, los audífonos pueden hacer que se recupere parcialmente la audición, al amplificar los sonidos que se reciben. Los **implantes cocleares** también ofrecen esperanzas a las personas que padecen de sordera debida a lesiones de la cóclea. Se introducen uno o más electrodos de platino en la cóclea. Los electrodos se desvían de las células dañadas y llevan las señales eléctricas directamente al nervio auditivo. No obstante, ni los implantes cocleares ni los audífonos funcionan para las personas que tienen dañado el nervio auditivo (más del 99 por ciento de la gente con pérdida significativa de audición). Además, aun con el nervio auditivo sano, la efectividad de los implantes cocleares varía mucho, si bien en algunos pacientes totalmente sordos estos implantes produjeron cerca de 70 por ciento de reconocimiento correcto de palabras (Erickson, 1990; Loeb, 1985).

Un descubrimiento reciente podría, finalmente, ayudar a algunas personas con audición deteriorada que no respondieron a otros medios. Martin Lenhardt y sus colaboradores de la Escuela Médica de Virginia descubrieron que incluso las personas con sordera profunda pueden comprender palabras emitidas a frecuencias muy altas si los sonidos se proyectan directamente en los huesos del cráneo. (Lenhardt *et al.*, 1991). Se desconoce por qué sucede esto, pero, en apariencia, existe cierto órgano distinto de la cóclea que es capaz de recoger y descifrar los sonidos (el *sáculo*, el candidato más viable, forma parte del sistema vestibular que analizaremos brevemente).

Algunas personas en lugar de no escuchar lo suficiente escuchan demasiado, y padecen mucho por esta causa. Casi todos, en alguna ocasión, hemos escuchado un zumbido constante, de alta frecuencia, que persiste aun en la habitación más silenciosa. En apariencia, el sonido proviene de dentro del oído. En alrededor de un 1 por ciento de la población, este tono, llamado *tinnitus*, se vuelve insoportablemente fuerte (como el rechinido del metro al frenar) y no desaparece (Dunkle, 1982). En algunos casos el tinitus es provocado por el flujo sanguíneo de los vasos cercanos al oído interno, aunque, generalmente, se origina en alguna parte del cerebro.

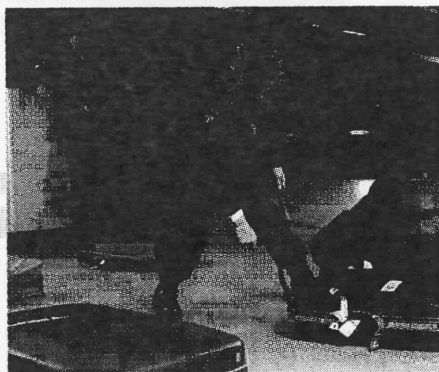
Principio de andanada (o de descarga)
Modificación de la teoría de la frecuencia.
Sugiere que los receptores del oído disparan secuencialmente; primero responde un grupo, en seguida un segundo grupo, luego un tercero, y así sucesivamente, hasta que el patrón completo de disparo corresponde a la frecuencia de la onda sonora.

Por desgracia, la investigación médica no ha descubierto aún una cura para el tinnitus, aunque las personas que lo padecen han obtenido cierto alivio por medio del encubrimiento. En este procedimiento, se coloca un aparato en el oído, parecido a un audífono, que produce un sonido que silencia el incómodo zumbido. Por extraño que parezca, en casi un tercio de los casos, un sonido débil produce el efecto deseado (McFadden y Wightman, 1983). El tinnitus permanece encubierto segundos o minutos después de que el tono enmascarador se ha retirado. Los experimentadores no pueden explicar cómo funciona el aparato, pero es obvio que no simplemente lo encubre. Otro plan de ataque ha sido por medio de fármacos, pero hasta ahora los que se han probado no han resultado muy efectivos.

LOS OTROS SENTIDOS

Psicólogos y otros científicos han centrado su atención en los sentidos de la visión y la audición porque los seres humanos dependemos principalmente de estos dos sentidos para obtener información sobre su ambiente. Pese a ello, también utilizamos otros sentidos como el olfato, el gusto, el equilibrio, el movimiento, la presión, la temperatura y el dolor. Estudiaremos cada uno de estos sentidos, comenzando por los sentidos químicos: el olfato y el gusto.

Ciertas especies animales, como los perros, dependen más de su sentido del olfato que los seres humanos. Este perro ha sido entrenado para emplear su agudo sentido del olfato en la detección de bombas ocultas en el equipaje.



El olfato

A diferencia de los animales, que utilizan el olfato para detectar pareja, predadores y presas, los seres humanos no dependen de este sentido para sobrevivir. No obstante, en los humanos el sentido del olfato es increíblemente sensible. Para que los humanos perciban un olor, es suficiente con que unas cuantas moléculas de una sustancia alcancen a los receptores olfativos. Ciertas sustancias se detectan en cantidades particularmente pequeñas. Algunos ejemplos son la col, los limones y los huevos podridos, y también el mercaptano, una sustancia maloliente agregada al gas natural, que podemos oler en concentraciones tan pequeñas como una por cada 50 mil millones de partes de aire. Según un estimado, el sentido del olfato es alrededor de 10 000 veces más sensible que el del gusto (Moncrieff, 1951).

A pesar de su gran sensibilidad, el sentido del olfato se adapta de igual manera que los otros sentidos. El perfume, tan placentero para su portador por la mañana, le parecerá "agotado" después de unas cuantas horas. Sin embargo, otras personas continúan percibiéndolo. De igual forma, el tentador aroma que lo llevó (por medio del olfato) a un restaurante, desaparecerá al momento que empiece a comer. No obstante, seguirá atrayendo a otros clientes. Por fortuna, la capacidad para oler algunas sustancias (como el mercaptano adicionado al gas natural) se adapta más lentamente que nuestra capacidad para oler otras sustancias.

Muchos mamíferos, incluidos los seres humanos, tienen dos sistemas sensoriales distintos encargados del olfato. El primero participa en la detección y discriminación de olores comunes. Esta división de nuestro sistema olfativo nos ayuda a percibir la diferencia entre las esencias de limón y de naranja, así como a detectar el olor agrio de la leche echada a perder. La segunda división del olfato comprende la comunicación de señales olorosas sexuales, agresivas o territoriales. Como veremos, aunque los seres humanos poseen este sistema, resulta mucho más importante para los animales.

DETECCIÓN DE OLORES COMUNES A nuestro sentido del olfato lo activa una proteína compuesta que se produce en una glándula nasal. Cuando respiramos, un fino vapor de esta proteína, la *proteína odorante de enlace (POE)*, se rocía por medio de un ducto en la punta de la nariz. La proteína se enlaza con las moléculas transportadas por el aire, activando a los receptores de este sentido que se localizan en la parte superior de cada cavidad nasal, en una placa de tejido llamada **epitelio**

5

¿Qué sentido es más sensible, el gusto o el olfato?

olfatorio (véase la figura 3-20). El epitelio olfatorio es aproximadamente de la mitad del tamaño de una estampilla postal y forma un paquete compacto con millones de células receptoras. En apariencia, estas células nerviosas mueren en pocas semanas y las reemplazan nuevas células (Graziadei, Levine y Graziadei, 1979). Éstas son las únicas neuronas reemplazables en el cuerpo humano.

Recientemente, los investigadores identificaron por primera vez los receptores olfativos en el epitelio olfatorio. Según Linda Buck y Richard Axel, de la Universidad de Columbia, nuestra nariz contiene al menos mil clases diferentes de receptores olfativos, cada uno especializado en identificar un olor específico (Buck y Axel, 1991). Esos receptores juntos nos permiten distinguir entre aproximadamente 100 000 olores distintos. Resulta interesante especular por qué se utilizan tantas clases de receptores en la nariz, mientras que los ojos se las arreglan con sólo cuatro receptores (los bastones y tres clases de conos). Buck y Axel proponen que, debido a que hay tan pocos receptores en el ojo, los mensajes visuales deben analizarse y recodificarse ampliamente en su paso al cerebro; además, la porción visual del cerebro debe ser muy compleja para producir la amplia variedad de experiencias visuales que disfrutamos. Muchos otros animales sencillamente no cuentan con ese poder cerebral, pero necesitan identificar olores de manera rápida y precisa para sobrevivir. Por lo tanto, una solución es tener una gran cantidad de receptores olfativos únicos que envíen un mensaje de olor específico al cerebro. De esta manera, la información de la nariz se codifica específicamente aun antes de que empiece su avance hacia el cerebro. La existencia de muchos receptores olfativos únicos no sólo requiere de un cerebro relativamente sencillo que identifique olores complejos, sino que también permita que el proceso sea rápido, pues requiere de poca o ninguna codificación y análisis en su camino al cerebro, lo que a su vez incrementa las oportunidades de sobrevivencia del animal.

Los axones de esos millones de receptores van directamente al **bulbo olfatorio**, en el que aparentemente son recodificados. Del bulbo olfatorio, los mensajes se envían directamente a los lóbulos temporales del cerebro, con lo que nos percatamos de los olores. Pero los mensajes también se envían de manera directa a centros cerebrales inferiores como la amígdala y el hipocampo, los que, como vimos en el capítulo anterior, participan en gran medida en la emoción y la memoria.

Los investigadores han descubierto algunos hechos interesantes sobre el olfato. Primero, aunque la gente puede discriminar una gran cantidad de olores, encuentra difícil identificar la procedencia de muchos olores familiares. Por ejemplo, más del 90 por ciento de las personas identifica correctamente el olor del café, pero solamente el 80 por ciento registra el de la piel, sólo un 70 por ciento identifica el de la goma de mascar o de la mostaza y un 60 por ciento el de la salsa italiana. Menos del 50 por ciento de las personas percibe correctamente la trementina, el vinagre, la miel y el extracto de vainilla (Cain, 1982; Engen, 1982).

La sensibilidad al olor parece estar relacionada con variables como el sexo y la edad. William Doty y su equipo de investigación (1984) descubrieron que algunos sujetos pueden identificar el sexo de una persona por el olor de su aliento, pero que las mujeres lo hacen mejor que los hombres (Doty *et al.*, 1985), y descubrieron

Epitelio olfatorio Membranas nasales que contienen células receptoras sensibles al olor.

Bulbo olfatorio Centro del olfato en el cerebro.

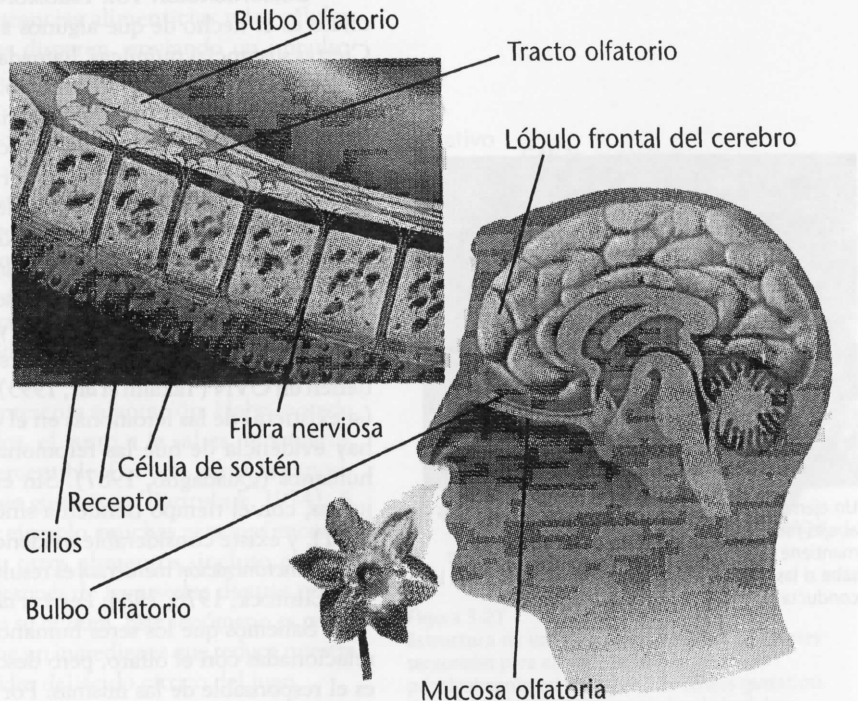


Figura 3-20

Sistema olfatorio humano. El sentido del olfato depende de las moléculas odoríferas, en el aire, que alcanzan a las células olfatorias, localizadas en la parte superior de la nariz. La inhalación y exhalación de moléculas odoríferas del alimento proporciona a la comida su agradable "sabor".

Fuente: De *Human Anatomy and Physiology* por Anthony J. Gaudin y Kenneth C. Jones. Derechos reservados ©1989 por Holt, Rinehart y Winston, Inc. Reimpreso con permiso.

Feromona Sustancia química que comunica información a otros organismos por medio del olor.

Órgano vomeronasal (OVN) Receptor de las feromonas en el techo de la cavidad nasal.



Un ejemplo de feromonas en el mundo animal: las abejas reinas tienen un olor distintivo que las mantiene separadas del resto de las abejas. No se sabe si las feromonas ejercen algún control sobre la conducta humana.

que, en todos los grupos étnicos estudiados, las mujeres fueron las que identificaron mejor un conjunto de 40 olores familiares. También en el estudio de Cain (1982), fueron las mujeres quienes percibieron correctamente una amplia variedad de olores. Todos esos hallazgos reflejan el hecho bien establecido de que las mujeres tienen un mejor sentido del olfato que los hombres, aunque las diferencias son mayores en la juventud que en la vejez.

La capacidad para detectar e identificar olores también difiere con la edad (Doty, 1989). La capacidad para percibir olores es mayor durante los primeros años de la edad adulta (de los 20 a los 40 años) (Doty *et al.*, 1984). Alrededor de una cuarta parte de las personas de 65 años y casi la mitad de las personas por arriba de los 80 años, en el estudio de Doty y sus colaboradores, habían perdido completamente su capacidad olfativa. La pérdida total del olfato (conocida como *anosmia*) puede ser devastadora. En casi todos los casos, provoca que la gente pierda el interés por la comida; incluso, puede reducirse el deseo sexual. Y también puede ser peligrosa: las personas que son incapaces de oler también lo son de detectar los escapes de gas, los derrames de gasolina, los alimentos echados a perder y el humo.

COMUNICACIÓN POR FEROMONAS Uno de los aspectos más singulares del olfato es el hecho de que algunos animales utilizan los olores para comunicarse. Ciertas sustancias químicas, llamadas **feromonas**, tienen efectos muy específicos y poderosos sobre el comportamiento. Por ejemplo, las hormigas utilizan feromonas para marcar rastros y las abejas reinas tienen un olor específico que las aparta de las otras abejas. Muchos animales, incluidos los perros domésticos y los lobos, utilizan las feromonas para señalar su territorio. Además, las feromonas indican la receptividad sexual de las hembras de ratones, ratas, reses y cerdos. La investigación indica que las feromonas son percibidas por los receptores en el **órgano vomeronasal (OVN)**, que se localiza en la bóveda de la cavidad nasal. El OVN envía mensajes a un segundo bulbo olfatorio que se especializa en comunicaciones feromonales (Bartoshuk y Beauchamp, 1994; Wysocki y Meredith, 1987).

Es interesante notar que los seres humanos, al igual que otros mamíferos, tienen un OVN (Takami *et al.*, 1993), pero hasta ahora se desconoce la importancia (si existiera) de las feromonas en el control de nuestra conducta. Por ejemplo, no hay evidencia de que las feromonas afecten la motivación sexual de los seres humanos (Quadagno, 1987). Sin embargo, sabemos que las mujeres que viven juntas, con el tiempo tienden a sincronizar sus ciclos menstruales (McClintock, 1971), y existe considerable evidencia experimental, en humanos y animales, de que la *sincronización menstrual* es resultado de cierto tipo de comunicación feromonal (McClintock, 1978, 1984; Petri *et al.*, 1986; M. J. Russell *et al.*, 1980).

Sabemos que los seres humanos son capaces de otras acciones interesantes, relacionadas con el olfato, pero desconocemos cuál de los dos sistemas olfatorios es el responsable de las mismas. Por ejemplo, las madres pueden identificar a sus bebés por el olor luego de unas cuantas horas de contacto (R. H. Porter, Cernich y McLaughlin, 1983). A su vez, los recién nacidos discriminan entre el olor corporal de sus madres y los de otras madres (Schaal, 1986), e, incluso, vuelven la cabeza hacia el aroma de un perfume utilizado por sus madres, pero ignoran otros (Schleidt y Genzel, 1990). El reconocimiento de olores une familias incluso a lo largo de la vida: los adultos pueden reconocer ropa usada por sus parientes, aunque hayan permanecido separados por varios años (R. H. Porter *et al.*, 1986).

El gusto

Para comprender el gusto, primero tenemos que distinguirlo del *sabor*. El sabor del alimento es una combinación compleja de gusto y olfato. Si oprime su nariz mientras come, eliminará mucho del sabor de los alimentos, aunque experimente sensaciones *amargas, saladas, ácidas* o *dulces*. Es decir, mantiene el gusto pero no el sabor. Un estudio de Mozel y colaboradores (1969) nos indica la importancia del sabor.

Cuando se permitió a los sujetos que gustaran y olieran algunas esencias vertidas en su lengua, más de la mitad identificó correctamente el café, la cereza, el ajo, la cerveza de raíz y el chocolate. Pero cuando se les impidió oler las esencias, sólo del 1 al 3 por ciento pudo identificar las mismas esencias. El efecto fue menos marcado para esencias de gusto más fuerte, como el vinagre, el whisky y el limón: más del 35 por ciento de los sujetos continuó identificando correctamente las esencias, sin hacer uso del olfato.

Las células receptoras al gusto están alojadas en los **botones gustativos**, muchos se encuentran en la punta, las partes laterales y la parte posterior de la lengua. Un adulto tiene alrededor de 10 000 botones gustativos. Este número disminuye con la edad, lo que explica parcialmente por qué los ancianos pierden el interés por la comida, pues sencillamente no pueden gustarla tanto como antes.

Los botones gustativos se encuentran contenidos en las **papilas** de la lengua, las protuberancias que puede usted ver si observa su lengua en el espejo. Cada botón gustativo tiene un racimo de receptores o células gustativas (véase la figura 3-21). Aproximadamente, cada 7 días las células mueren y se reemplazan. Las sustancias químicas de los alimentos que ingerimos se disuelven en la saliva y pasan a las hendiduras entre las papilas de la lengua, donde entran en contacto con los receptores gustativos. La interacción química entre las sustancias alimenticias y las células gustativas provoca que las neuronas adyacentes disparen, enviando un impulso nervioso al lóbulo parietal del cerebro y al sistema límbico. Esto ocurre muy rápidamente: las personas pueden identificar con seguridad un sabor una décima de segundo después de que algo salado o dulce ha tocado su lengua (Cain, 1981). Los mismos nervios que conducen mensajes de sabor llevan información acerca de la masticación, la deglución y la textura y temperatura del alimento.

Experimentamos únicamente cuatro propiedades gustativas primarias: dulce, ácido, salado y amargo. El resto de los sabores resulta de la combinación de estas cuatro. La punta de la lengua es más sensible a lo dulce y a lo salado, la parte posterior a lo amargo y las partes laterales a lo ácido. No obstante, cada área puede distinguir las cuatro propiedades en cierta medida. La parte media de la lengua no responde a gusto alguno.

El gusto, como los otros sentidos, también presenta adaptación. Habrá notado que cuando empieza a comer cacahuates salados, el gusto a la sal es muy fuerte, pero que, después de un rato, se vuelve menos perceptible. Por otra parte, la exposición a un sabor puede modificar otras sensaciones gustativas (Bartoshuk, 1974). A este fenómeno se le llama *adaptación cruzada*. Por ejemplo, muchas personas encuentran que después de comer alcachofas frescas, otros alimentos, incluso el agua pura, tienen un sabor dulce. Por el contrario, después de lavarse los dientes por la mañana, notan que el jugo de naranja ha perdido su dulzura. Este fenómeno es resultado, parcialmente, de que la pasta dental contiene un ingrediente que reduce nuestra sensibilidad a lo dulce e incrementa la de la acidez del ácido cítrico del jugo.

Los sentidos cinestésicos y vestibulares

Como otros animales, los seres humanos podemos movernos voluntariamente en el espacio y, a veces, somos movidos por otras fuerzas. Por fortuna, estamos equipados con dos sistemas que nos proporcionan información sensorial precisa sobre nuestro movimiento y orientación. Esos sistemas juntos nos indican la velocidad y dirección de nuestros movimientos así como nuestra posición en el espacio y, por ello, somos conscientes, instantáneamente, de los cambios en cualquiera de esos factores.

Los **sentidos cinestésicos** proporcionan información específica sobre el movimiento muscular, los cambios de postura y de tensión en músculos y articulaciones. Las terminaciones nerviosas especializadas, llamadas **receptores de estiramiento**, están pegadas a las fibras musculares, y distintas terminaciones nerviosas, llamadas **órganos tendinosos de Golgi**, se encuentran conectadas a los tendones, los cuales conectan al músculo con el hueso. Esos dos tipos de receptores proporcionan, juntos, retroalimentación constante sobre la extensión y contracción de músculos

Botones gustativos Estructuras en la lengua que contienen las células receptoras del gusto.

Papilas Pequeñas gibas de la lengua que contienen cápsulas de sabor.

Sentido cinestésico Sensación de la fuerza y movimientos de los músculos.

Receptores de estiramiento Receptores sensibles a la extensión o contracción del músculo.

Órganos tendinosos de Golgi Receptores sensoriales del movimiento de los tendones que conectan al músculo con el hueso.

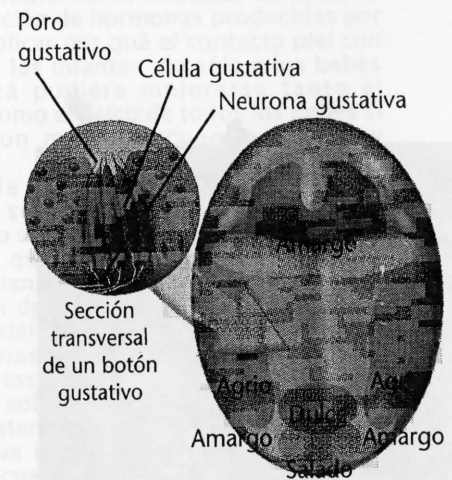
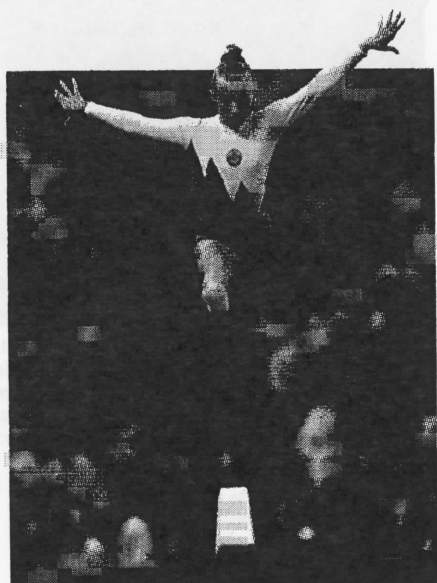


Figura 3-21
Estructura de un botón gustativo. Los receptores sensoriales para el gusto se encuentran principalmente en la lengua. Las células gustativas detectan únicamente propiedades de lo dulce, ácido, salado y amargo. Todos los otros sabores son resultado de las diferentes combinaciones de estas propiedades.

Sentidos vestibulares Sentidos del equilibrio y de la posición del cuerpo en el espacio.

Canales semicirculares Estructuras en el oído interno, particularmente sensibles a la rotación del cuerpo.

Sacos vestibulares Sacos que se encuentran en el oído interno y que son responsables del sentido de gravitación, así como de movimientos que uno hace hacia adelante, hacia atrás y de manera vertical.



Esta gimnasta olímpica está utilizando información proveniente de sus sentidos cinestésico y vestibular. Sus sentidos cinestésicos envían mensajes respecto a la tensión muscular y a los movimientos; sus sentidos vestibulares proporcionan retroalimentación sobre la posición de su cuerpo en el espacio.

individuales. La información de esos receptores viaja por la médula espinal hacia el cerebro, en la que finalmente se representa en la corteza de los lóbulos parietales, en la misma área de la corteza en que se representa el sentido del tacto.

Los **sentidos vestibulares** controlan el equilibrio y la conciencia de la posición corporal en el espacio. Las aves y los peces cuentan con estos sentidos para determinar qué camino es correcto y la dirección a seguir cuando no pueden ver bien. Como la audición, los sentidos vestibulares provienen del oído interno, y los órganos sensitivos son células ciliadas que envían sus señales por el nervio auditivo. Realmente, existen dos clases de sensación vestibular. La primera es la sensación de *rotación del cuerpo*, que proviene de los tres **canales semicirculares** del oído interno. Al igual que la cóclea, cada canal contiene un fluido que se mueve cuando la cabeza se vuelve en cualquier dirección. El movimiento del fluido dobla los haces ciliados, lo que a su vez estimula las células ciliadas, que envían un mensaje al cerebro acerca de la velocidad y dirección de la rotación corporal.

El segundo sentido vestibular es el de *gravitación y movimiento* hacia atrás y hacia adelante, arriba y abajo. Este sentido proviene de los dos **sacos vestibulares** que están situados entre los canales semicirculares y la cóclea. Ambos sacos contienen un fluido gelatinoso que posee millones de diminutos cristales. Cuando el cuerpo se mueve horizontal o verticalmente, los cristales doblan los haces ciliados e inician el mensaje sensorial. Pero incluso cuando su cabeza está inmóvil, los cristales doblan algunos haces ciliados, debido a la gravedad. Esto le informa sobre la posición de la cabeza en todo momento.

Los impulsos nerviosos de varios órganos vestibulares viajan al cerebro por el nervio auditivo, pero se desconocen sus destinos finales en el cerebro. Algunos mensajes del sistema vestibular se dirigen al cerebelo, que controla muchos de los reflejos que participan en el movimiento coordinado. Otros van a las áreas que envían mensajes a los órganos internos del cuerpo y algunos van al lóbulo parietal de la corteza cerebral, para su análisis y respuesta.

Las sensaciones de movimiento

Las náuseas por movimiento también se originan en los órganos vestibulares. Cierta clase de movimientos (paseos en barco, automóvil, avión e incluso en camello y elefante) causan fuertes reacciones en algunas personas. El efecto empeora si la cabeza de la persona se está moviendo en relación con su cuerpo. Hay una teoría que afirma que las náuseas se deben a las diferencias entre la información visual y las sensaciones vestibulares. Tratar de leer un libro mientras su cuerpo se sacude arriba y abajo en un autobús es un ejemplo del conflicto entre la información visual y vestibular.

Ocasionalmente, el sentido vestibular puede ser totalmente dominado por la información proveniente del sentido visual. Esto ocurre cuando vemos la escena de una persecución en automóvil que se filmó desde el interior de un coche en movimiento. Tenemos una sensación de movimiento porque nuestros ojos están informando al cerebro que nos estamos moviendo, aunque los órganos de nuestro oído interno insistan en que permanecemos sentados. De hecho, el sentido del movimiento puede ser tan poderoso que algunas personas llegan a sentir náuseas mientras ven una película filmada desde un avión o un barco, aunque estén sentadas! Esta ilusión visual tiene una ventaja. Las personas a las que se les ha extirpado uno o, incluso, ambos órganos vestibulares pueden funcionar de manera normal, mientras tengan señales visuales en qué apoyarse.

Los sentidos cutáneos

En realidad, nuestra piel es el órgano sensorial más grande. Una persona de 1.70 m de estatura posee alrededor de 78 metros cuadrados de piel. Aparte de protegernos del ambiente, contener los fluidos corporales y regular nuestra temperatura corporal, la piel es un órgano sensorial con numerosos receptores nerviosos, distribuidos en concentraciones variables a todo lo largo de su superficie. Las fibras nerviosas de

NOTAS IMPORTANTES

La importancia del tacto

De todos nuestros sentidos, probablemente el tacto es el más reconfortante. Cuando tocamos a una persona o ésta nos toca, llenamos el vacío, al menos de momento, de la soledad y el aislamiento, pues damos y recibimos ternura y cuidado. Quizá esto explique en parte por qué en muchas sociedades, cuando las personas intercambian saludos y despedidas, se valen de diversos gestos que comprenden el tacto (estrecharse las manos, rozar los labios contra las mejillas o abrazarse) o dé una respuesta al porqué los enamorados expresan su cariño besándose, tomándose de la mano o haciéndose caricias el uno al otro.

De hecho, investigación con monos, como la de Harry Harlow, afirma la importancia vital del contacto en el desarrollo humano. En una serie de experimentos clásicos, Harlow (1958; Harlow y Zimmerman, 1959) demostró que los primates infantiles, privados del contacto materno sufrieron psicológica y físicamente (esta investigación se analiza con mayor detalle en el capítulo titulado "Motivación y emoción"). Estudios más recientes, en los que se examinan los efectos neuroquímicos del contacto piel con piel, indican que la experiencia de ser tocado puede jugar un papel aún más determinante en el desarrollo humano de lo que se había reportado: puede afectar de manera directa el crecimiento de la mente y el cuerpo de un infante. En un estudio (Field, 1986), infantes prematuros, a los que se dio un masaje durante 15 minutos, tres veces al día, ganaron peso con mayor rapidez que un grupo de control que no recibió contacto. Posteriormente, los bebés a los que se dio masaje fueron más sensibles a los rostros y sonajas y, en general, fueron más activos que los otros bebés. A causa de su crecimiento comparativamente rápido, los bebés masajeados abandonaron el hospital, en promedio, 6 días antes que los niños que no fueron masajeados. Y 8 meses después, estos bebés mantuvieron su ventaja en peso, al mismo tiempo que se desempeñaban mejor en pruebas de habilidad motora y mental. Es importante señalar que los infantes a los que se masajeó no comieron más que los otros. Al parecer, su aumento de peso se debió sólo al efecto del contacto físico sobre su metabolismo.

Esta nueva investigación tiene implicaciones significativas en el cuidado hospitalario de los infantes prematuros. Tradicionalmente, esos bebés se colocan en incubadoras, se alimentan intravenosamente y se tocan lo menos posible. La razón detrás de esta práctica fue la observación de que, cuando alguien se les acerca o los toca, se agitan, lo cual puede provocar un esfuerzo excesivo a sus pulmones, que pone en riesgo su vida. Pero Field descubrió que, al darles un suave masaje, los bebés recuperan la tranquilidad.

¿Por qué el contacto produce esos efectos benéficos? Los estudios con ratas, cuyos sistemas neuronales y táctiles son similares a los de los seres humanos, indican que un patrón específico de tacto por parte de la rata progenitora (especialmente los lamidos) inhibe la producción de endorfina beta por parte del bebé. La endorfina beta es una sustancia

química que reduce los niveles de la hormona del crecimiento (Schanberg y Field, 1987). En respuesta a los lamidos maternos, los niveles de endorfina beta de las crías de ratas disminuyen y los niveles de la hormona del crecimiento se incrementan. Si las crías son separadas de su madre, los niveles de endorfina beta aumentan, las hormonas del crecimiento disminuyen y el crecimiento de las ratitas se inhibe. Cuando las crías se vuelven a reunir con sus madres y se reanudan los lamidos maternos, los niveles de endorfina beta bajan de nuevo y el crecimiento se acelera.

En estudios relacionados, S. Levine, Johnson y Gonzales (1985) encontraron que cuando las ratas y monos infantes son separados de sus madres, muestran una respuesta de estrés que desaparece cuando el contacto materno se reanuda. De acuerdo con Levine, la reducción de hormonas producidas por el estrés podría explicar por qué el contacto piel con piel agrada a todos los infantes, no sólo a los bebés prematuros. Quizá pudiera mejorarse tanto el desarrollo mental como el físico de todos los bebés si fuesen tocados con mayor frecuencia (Wachs y Smitherman, 1985).

¿Qué clase de contacto es mejor para los infantes? El masaje suave, firme y pausado resulta el más agradable. Pero un contacto demasiado delicado, al contrario de lo que podríamos esperar, puede resultar sobrestimulante, al grado de irritar. Los bebés también responden de manera diferenciada al tacto en distintas áreas del cuerpo. Frotar suavemente la espalda y las piernas relajará a muchos bebés. El contacto suave en los pies, el estómago y el rostro, probablemente los sobrestimule.

El contacto paternal o maternal también afecta la manera en la que los niños mayores se sentirán con respecto a sus cuerpos. En un estudio, S. J. Weiss (1979) concluyó que el juego con alboroto entre padres e hijos de 7 a 10 años ayuda a los niños a desarrollar una autoimagen más positiva así como una percepción más precisa de sus cuerpos, tal vez porque el juego indica a los niños que sus padres desean estar cerca de ellos. En apariencia, este estudio amplía los hallazgos iniciales al demostrar que el contacto corporal entre padres e hijos puede ser benéfico hasta la adolescencia.

Por supuesto, cada uno de nosotros difiere en el grado de contacto físico que encuentra agradable. La singularidad de nuestro sistema nervioso puede explicar algo de esta diferencia, pero nuestras experiencias pasadas con el contacto también desempeñan un papel importante. En un estudio se observó que las células nerviosas, en el área de la corteza que controla las sensaciones de tacto, estaban más desarrolladas en ratas que habían experimentado mayor contacto físico que en las que habían tenido menos contacto (Rosenzweig, Bennett y Diamond, 1972). Puede ser que las que tuvieron poco contacto físico se hayan vuelto hipersensibles al tacto, de manera que lo encontraron físicamente desagradable.

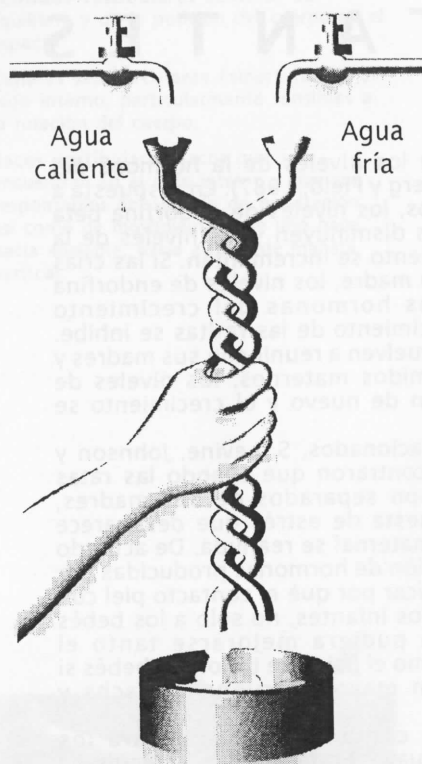


Figura 3-22
Calor paradójico. Tocar un tubo caliente y un tubo frío, al mismo tiempo, provoca que dos conjuntos de receptores cutáneos envíen señales simultáneamente al cerebro. El cerebro lee el patrón combinado de descargas como "caliente", fenómeno conocido como *calor paradójico*.



Una persona que lee en Braille utiliza las puntas de sus dedos porque son muy sensibles.

todos esos receptores viajan al cerebro por dos vías. Cierta información va a la médula y el tálamo, y de ahí a la corteza sensorial en el lóbulo parietal del cerebro, de la que presumiblemente surgen nuestras experiencias de tacto y presión. Otra información va a través del tálamo y después a la formación reticular, que, como vimos en el capítulo anterior, es la responsable de activar o desactivar al sistema nervioso.

Los distintos receptores cutáneos dan origen a las *sensaciones cutáneas* de presión, temperatura y dolor. Pero la relación entre los receptores y nuestras experiencias sensoriales no es sencilla. Alguna vez los investigadores creyeron que cada sensación cutánea diferente estaba relacionada con un tipo específico de receptor. Pero los estudios fracasaron en revelar una conexión simple entre los distintos tipos de receptores y las sensaciones por separado. Ahora, parece más probable que nuestro cerebro utilice información compleja sobre los *patrones* de actividad de muy distintos receptores para detectar y discriminar sensaciones cutáneas. Por ejemplo, existen fibras para el frío que aceleran su tasa de disparo cuando la piel se enfría y reducen su descarga cuando la piel se calienta. Al contrario, existen fibras para el calor que aceleran su tasa de descarga cuando la piel se calienta y la reducen cuando se enfría. El cerebro emplea esa combinación de información para determinar la temperatura corporal. Si ambos conjuntos de fibras se activan de manera simultánea, el cerebro puede leer el patrón combinado de descargas como "caliente". De esta manera, podría pensar que toca algo caliente cuando realmente toca algo caliente y algo frío al mismo tiempo. Este fenómeno se conoce como *calor paradójico* (véase la figura 3-22).

El sentido cutáneo es muy sensible. Por ejemplo, un desplazamiento de la piel de 0.000101 centímetros puede originar una sensación de presión. Por otra parte, las distintas partes del cuerpo difieren mucho en su sensibilidad a la presión: el rostro y las puntas de sus dedos son muy sensibles, mientras que sus piernas, pies y espalda son mucho menos sensibles (Weinstein, 1968). Una manera de demostrar esas diferencias en sensibilidad es aplicar un aparato de medición con dos puntas, a diferentes partes del cuerpo. ¿A qué distancia deben estar las puntas antes de que las perciba como dos puntas en lugar de una? En la espalda, tendrían que estar 34 veces más distantes que en las puntas de los dedos. No resulta extraño, pues, que, cuando examinamos cosas con las manos, lo hagamos con la punta de los dedos. Esta marcada sensibilidad en la punta de los dedos hace posible la lectura del alfabeto Braille, la cual requiere identificar los patrones de minúsculos puntos resaltados sobre un área muy pequeña.

Al igual que el resto de los sentidos, los sentidos cutáneos tienen cierta clase de adaptación sensorial. Meternos en un baño caliente podría resultar intolerable, pero en unos minutos nos adaptaríamos al calor, como se adaptan nuestros ojos a la oscuridad. De manera similar, cuando nos ponemos una prenda de vestir ligeramente apretada, al principio podemos sentirnos incómodos, pero después ya no la notamos. Qué tan rápido ocurre esta adaptación, si efectivamente ocurre, parece depender del área de nuestra piel que está siendo estimulada y de la intensidad de la presión (Geldard, 1972): mientras mayor sea el área y más intensa la presión, más tiempo nos tomará adaptarnos.

El dolor

La sensación de dolor es un acontecimiento sensorial sumamente complejo. Por ejemplo, sería razonable esperar que el daño corporal provocara dolor, aunque en muchos casos la lesión física real no se acompaña de dolor. Y de manera inversa, en muchos casos las personas experimentan un dolor muy claro aunque no hayan sufrido ningún daño corporal.

Es razonable suponer que el dolor se origina cuando se estimula alguna clase de receptor al dolor. Pero no existe una relación sencilla entre los receptores al dolor y la experiencia de dolor. De hecho, los científicos tienen mucha dificultad aún en localizar los receptores al dolor. El candidato más probable de receptor al

dolor es la simple *terminación nerviosa libre*, pero este receptor también contribuye a nuestro sentido del tacto o de la presión. Quizá, de algún modo, las sustancias químicas liberadas por los tejidos dañados convierten a las terminaciones nerviosas libres de receptores del tacto y la presión en receptores al dolor.

El dolor difiere de los otros sentidos en la manera en que las personas reaccionan a él. Las personas tienen reacciones tan distintas al dolor, que algunos psicólogos se cuestionan si el dolor debería seguir considerándose como un sentido básico, al igual que la presión y la temperatura (Melzack, 1992). Por ejemplo, algunas personas parecen ser totalmente insensibles al dolor (Manfredi *et al.*, 1981). En un famoso caso, una joven canadiense no sintió nada cuando, inadvertidamente, se mordió parte de la lengua, ni cuando sufrió quemaduras de tercer grado por arrodillarse junto a un radiador caliente (Baxter y Olszewski, 1960; McMurray, 1950). Por otra parte, las personas difieren mucho en cuanto a la manera en la que perciben y reaccionan al dolor. Si se quema usted la mano, quizá tranquilamente podría dejar correr agua fría sobre la quemadura; otra persona podría gritar. Hasta nuestras ideas acerca del dolor pueden influir en cómo lo percibimos. Por ejemplo, en un estudio (DiMatteo y Friedman, 1982) se descubrió que los pacientes hospitalizados, que creían que un determinado procedimiento médico no era doloroso, reportaron haber experimentado menos dolor. La percepción del dolor también puede verse afectada por condiciones emocionales o motivacionales. Beecher (1972) notó que únicamente el 25 por ciento de los soldados heridos en la batalla requirió medicamentos contra el dolor, mientras que más del 80 por ciento de los pacientes quirúrgicos solicitó medicamentos para "heridas" parecidas. También es un hecho común que los atletas lesionados no sientan dolor alguno sino hasta que la agitación de la competencia ha pasado.

La cultura y los sistemas de creencias también afectan mucho la respuesta a lo que parecería un doloroso daño corporal. Kosambi (1967) y Melzack (1973) describen una ceremonia religiosa, practicada en ciertas regiones de la India, en la que jóvenes que se balancean desde una plataforma ceremonial, sostenidos por ganchos encajados en sus espaldas, en apariencia no sienten dolor. No resulta sorprendente que, en casos de lesiones graves, la percepción del dolor no parezca estar relacionada con la cantidad de tejido dañado (Schiffman, 1982). Dada la gran cantidad de maneras en que las personas perciben el dolor, resulta difícil medir los umbrales característicos al dolor y estudiar los medios por los que distintos individuos se adaptan a él (Irwin y Whitehead, 1991).

¿Cómo se explican los psicólogos nuestras diferentes sensibilidades al dolor? Una explicación comúnmente aceptada es la **teoría del control de entrada** (Melzack, 1980). Según esta teoría, una "entrada neurológica" en la médula espinal controla la transmisión de impulsos de dolor al cerebro. Si la entrada está abierta, experimentamos más dolor que si se encuentra cerrada. Que la entrada se abra o se cierre depende de una complicada competencia entre dos tipos distintos de fibras nerviosas sensoriales. Por una parte, existen largas fibras que envían el mensaje "cierra la entrada" cuando son estimuladas, con lo que evitan que los impulsos de dolor alcancen el cerebro. Pero también existen fibras cortas que "abren la entrada" cuando son estimuladas, lo que permite que los mensajes de dolor lleguen al cerebro. Además, ciertas áreas del cerebro pueden cerrar la entrada desde arriba, por así decirlo, al enviar señales a las fibras de la médula espinal que cierran la entrada. Finalmente, si no prestamos atención al dolor, podemos experimentar una disminución del mismo. Todos estos mecanismos contribuyen a que, en las mismas circunstancias, una persona experimente un dolor agudísimo mientras que otra no lo sienta en absoluto. En realidad, no sabemos por qué algunos individuos experimentan el dolor tan diferentemente que otros. Desde la perspectiva de la teoría del control de entrada, esas diferencias se deben a la cantidad de fibras cortas o largas que las personas poseen, o quizá a los distintos niveles de control que pueden ejercerse sobre el mecanismo de entrada desde las áreas cerebrales superiores. O tal vez resulte que algunas personas tengan defectos en sus entradas.

Teoría del control de entrada Teoría que afirma que la transmisión de mensajes de dolor al cerebro está controlada por una "entrada neurológica" de la médula espinal.

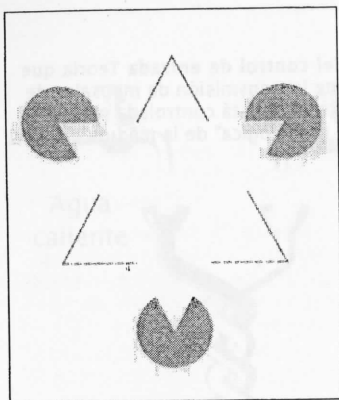


Figura 3-23
Cuando la información sensorial es incompleta, tendemos a crear una percepción completa reemplazando los detalles faltantes. En esta figura, completamos las líneas que nos permiten percibir un triángulo blanco en el centro del patrón.



Figura 3-24
Si sabemos de antemano que las manchas negras en esta figura representan a una persona montando a caballo, cambia nuestra percepción de ella.

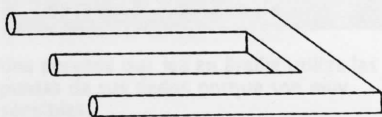


Figura 3-25
Ilusión óptica. En el caso del tridente, vamos más allá de lo sensible (líneas azules sobre un papel plano blanco) al percibir un objeto tridimensional que realmente no existe.

Puede ver que el proceso de control de entrada es muy concreto, pero en la actualidad se emplea para desarrollar nuevas técnicas para el control del dolor. Por ejemplo, algunos dentistas están experimentando con aparatos que estimulan de manera eléctrica las fibras largas y bloquean la acción de las fibras cortas, cerrando la entrada al dolor. Se proporciona un control a los pacientes, de manera que puedan ajustar la cantidad de estimulación a sus necesidades.

Los estudios de alivio al dolor indican que existen otros dos sistemas que controlan el dolor, los cuales pueden estar independientes o relacionados de alguna forma con la entrada espinal del dolor. En el primer caso, si da una píldora químicamente neutra, o *placebo*, a los pacientes con dolor, pero les dice que es un reductor efectivo del dolor, con frecuencia experimentarán menos dolor después de tomarlo. Sin duda, varios remedios caseros y curas secretas se atienen al *efecto placebo*. Además, las medicinas china y coreana han demostrado que los tratamientos con *acupuntura*, que comprenden la introducción de delgadas agujas en algunas partes del cuerpo, reducen o eliminan el dolor. La investigación indica que tanto el placebo como la acupuntura trabajan por medio de la liberación de endorfinas (los neurotransmisores que bloquean el dolor, analizados en el capítulo anterior). Por ejemplo, hay varios fármacos que bloquean los efectos de las endorfinas. Si estos bloqueadores se dan antes de administrar los placebos o la acupuntura, los reductores del dolor serán mucho menos efectivos, lo que indica que las endorfinas producidas por el placebo o la acupuntura contribuyen de algún modo al alivio del dolor (Coren et al., 1994; He, 1987).

De cualquier modo, algunas otras técnicas de reducción del dolor no se ven afectadas por las endorfinas y sus bloqueadores. Por ejemplo, también se puede lograr reducir el dolor por medio de la hipnosis o mediante ejercicios afines de concentración (como en la técnica de alumbramiento Lamaze). Estas técnicas de concentración son igualmente efectivas aun cuando se administran bloqueadores de las endorfinas, lo que indica que existe un segundo sistema de control del dolor que trabaja de manera independiente de los analgésicos químicos cerebrales (Akil y Watson, 1980; D. J. Mayer y Watkins, 1984). Los investigadores del dolor suponen que estas técnicas de concentración cierran, de algún modo, la entrada espinal del dolor, pero no se sabe cómo.

LA PERCEPCIÓN

Como anotamos en la introducción a este capítulo, nuestros sentidos nos proporcionan datos crudos del mundo externo. Sin embargo, a menos que interpretemos esta información sin procesar, permanecerá como lo que William James (1890) llamó “una confusión retumbante y zumbante”. El ojo registra patrones de luz y oscuridad, pero no “ve” a un peatón que cruza la calle. El tímpano vibra de una manera particular, pero no “escucha” una sinfonía. Entendemos, por *percepción*, la experimentación de patrones *significativos* en la gran combinación de la información sensorial.

Finalmente, el cerebro interpreta el complejo flujo de información proveniente de los distintos sentidos. Al utilizar la información sensorial como material en bruto, el cerebro crea experiencias sensoriales que van más allá de lo que se siente. Por ejemplo, si vemos la figura 3-23, tendemos a percibir un triángulo blanco en el centro del patrón, aunque la entrada sensorial consista únicamente en tres círculos a los que se les ha recortado una “rebanada” y tres ángulos de 60 grados. O bien, considere la figura 3-24. A primera vista, muchas personas ven únicamente una diversidad de manchas negras. Pero si les indica que las manchas representan a una persona montando a caballo, repentinamente su experiencia perceptual cambiará. Lo que fuera una información sensorial sin significado, adquiere entonces la forma de un caballo y de un jinete.

En ciertas ilusiones ópticas, a veces percibe usted cosas que no es posible que existan. El tridente de la figura 3-25 es un ejemplo de dichas figuras “imposibles”; en una inspección cercana, descubre que el objeto que “reconoció” realmente no

existe. En todos los casos, el cerebro creó y organizó activamente experiencias sensoriales a partir de detalles sensoriales brutos. Incluso podría hacerlo con detalles que recibimos inadvertidamente. A continuación, exploraremos las distintas maneras en que los procesos perceptuales organizan la experiencia sensorial.

Organización perceptual

A principios de siglo, un grupo de psicólogos alemanes, a los que se denomina "psicólogos de la Gestalt", emprendieron la tarea de descubrir los principios mediante los cuales interpretamos la información sensorial. La palabra alemana *gestalt* no tiene un equivalente exacto en español, pero esencialmente significa "totalidad", "forma" o "patrón". Los psicólogos de la Gestalt creyeron que el cerebro crea una experiencia perceptual coherente que es más que la simple suma de la información sensorial disponible, y que lo hace de manera regular y predecible.

Una parte importante del proceso perceptual implica que somos capaces de distinguir las **figuras** del **fondo** sobre el que aparecen. Una silla tapizada coloridamente se destaca de las lisas paredes de una habitación. Una estatua de mármol se percibe como figura completa que resalta de la pared de ladrillo rojo que se encuentra detrás de ella. El tridente de la figura 3-25 resalta de la página blanca. En todos los casos, percibimos ciertos objetos como "figuras" y determinado tipo de información sensorial sólo como "fondo".

La distinción entre figura y fondo concierne a todos nuestros sentidos, no únicamente a la visión. Podemos distinguir un solo de violín contra el fondo de una orquesta sinfónica, una voz en medio de una ruidosa fiesta de cóctel y el aroma de las rosas en una florería. En todos estos ejemplos, percibimos una figura separada del fondo que la rodea.

Sin embargo, a veces no existen suficientes señales en un patrón que nos permitan distinguir con facilidad una figura de su fondo. El caballo y el jinete de la figura 3-24 ilustran este problema, al igual que la figura 3-26, que muestra a un perro moteado, husmeando por los alrededores. Es difícil distinguir al perro porque tiene pocos contornos visibles y, por consiguiente, no parece tener más forma que el fondo. Éste es el principio detrás del camuflaje —mezclar una figura con su fondo (véase la figura 3-27).

A veces, una figura con contornos definidos puede percibirse de dos maneras diferentes porque no es claro qué parte del estímulo pertenece a la figura y cuál al fondo. En las figuras 3-28 y 3-29 se muestran ejemplos de dichas figuras reversibles. A primera vista, percibe usted ciertas figuras contra un determinado fondo, pero conforme observe las ilustraciones descubrirá que las figuras, finalmente, se convierten en el fondo. El resultado es que tiene dos percepciones muy distintas de la misma ilustración.

La figura 3-30 demuestra algunos otros principios importantes de la organización perceptual. En cada caso, nuestra experiencia perceptual es más que una simple copia de la información sensorial a nuestra disposición. En otras palabras, utilizamos la información sensorial para crear percepciones que son más que la suma de las distintas partes. A veces esto puede causarnos problemas, aunque en general es

Figura Objeto que se percibe como separado del fondo.

Fondo Trasfondo contra el que aparece la figura.



Figura 3-26
No hay suficientes señales en este patrón que nos permitan distinguir con facilidad la *figura* del perro dálмата del *fondo* detrás de él.

Fuente: Gregory, 1970.

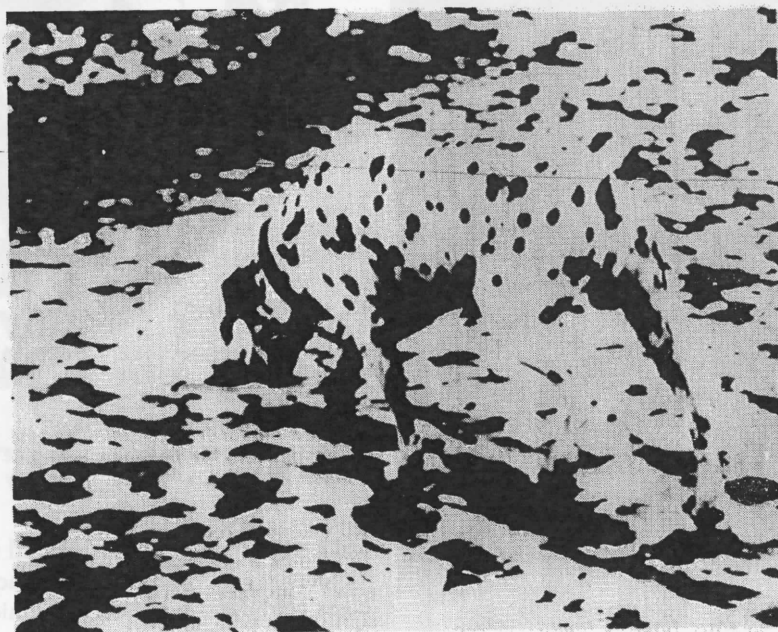


Figura 3-27
Resulta difícil para los predadores ver la figura del insecto figura de palo, contra el fondo de su ambiente natural.

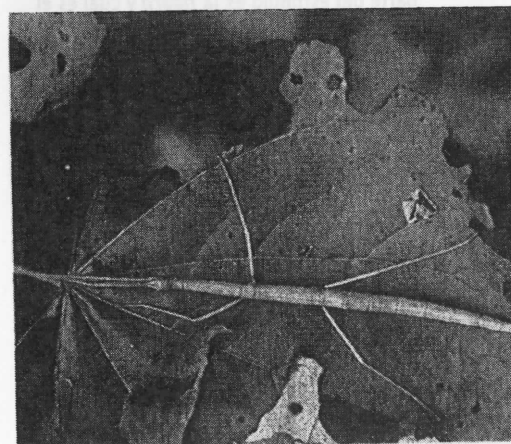




Figura 3-29
Relación entre figura y fondo... ¿Cómo percibe esta figura?
¿Ve un vaso o la silueta de un hombre y una mujer? Ambas interpretaciones son posibles, pero no de manera simultánea. Las figuras reversibles como ésta funcionan porque no resulta claro qué parte del estímulo es la *figura* y cuál es el *fondo* neutral, contra el que se percibe la figura.

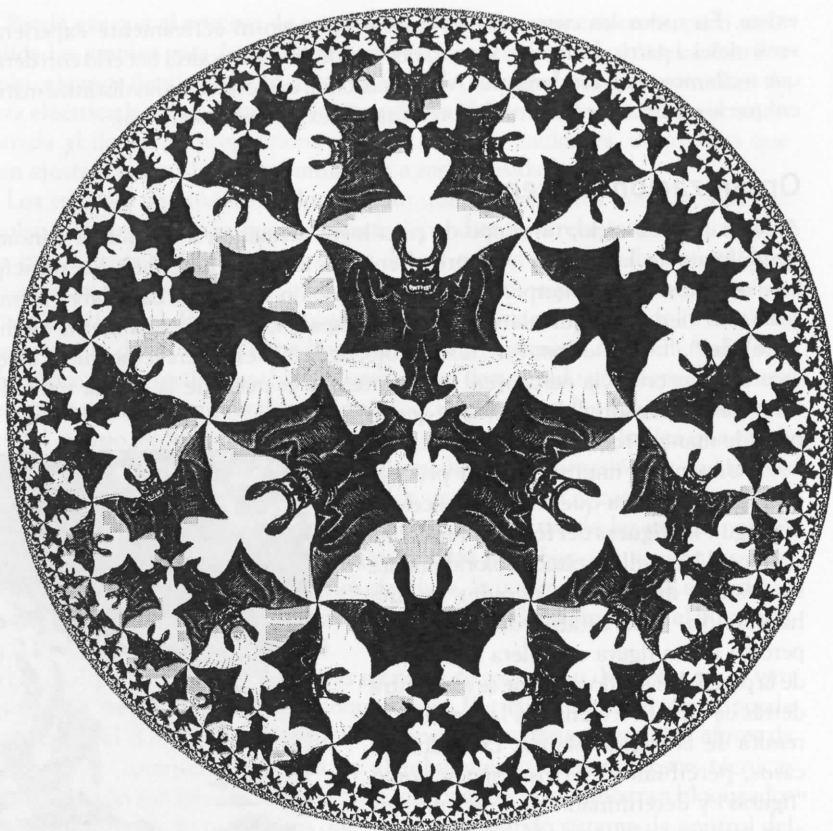


Figura 3-28
La figura y el fondo *reversibles*, en este grabado en madera de Escher, provocan que veamos primero los demonios negros y luego los ángeles blancos, en cada uno de los anillos.

útil (véase el recuadro titulado “El factor humano en la ingeniería y el diseño”). Tendemos a completar la información faltante, a agrupar varios objetos, a ver cosas completas y a escuchar sonidos significativos, en vez de sólo partes sin significado y fragmentos de datos sensoriales crudos.

CODIFICACIÓN CORTICAL Y PERCEPCIÓN Estudios importantes, realizados décadas después del trabajo original de los psicólogos de la Gestalt, indicaron la forma en que las neuronas organizan las experiencias perceptuales en el cerebro. Hay un estudio decisivo, que realizaron David H. Hubel y Torsten N. Wiesel (1959, 1979), quienes recibieron el premio Nobel por su trabajo. Hubel y Wiesel insertaron un electrodo en las áreas visuales del cerebro de un gato anestesiado. De esta manera pudieron registrar la actividad de las neuronas individuales cuando ciertos estímulos (como una línea vertical u horizontal) se proyectaron sobre una pantalla ubicada frente al ojo del gato. Descubrieron que ciertas células, llamadas *células simples*, respondían únicamente a una línea presentada con cierta orientación. Por ejemplo, algunas células descargaban sólo cuando la línea estaba inclinada 45 grados sobre la vertical. Cuando la línea se mostraba verticalmente, por ejemplo, las células especializadas para esa orientación empezaban a responder. Las células que respondían a la orientación eran sólo un tipo de entre una variedad de células, llamadas *detectoras de rasgos*, altamente especializadas para responder a elementos particulares en el campo visual. Por ejemplo, algunos detectores de rasgos son sensibles al movimiento: las ranas poseen células “detectoras de insectos”, que son particularmente apropiadas para descubrir objetos pequeños, oscuros y en movimiento.

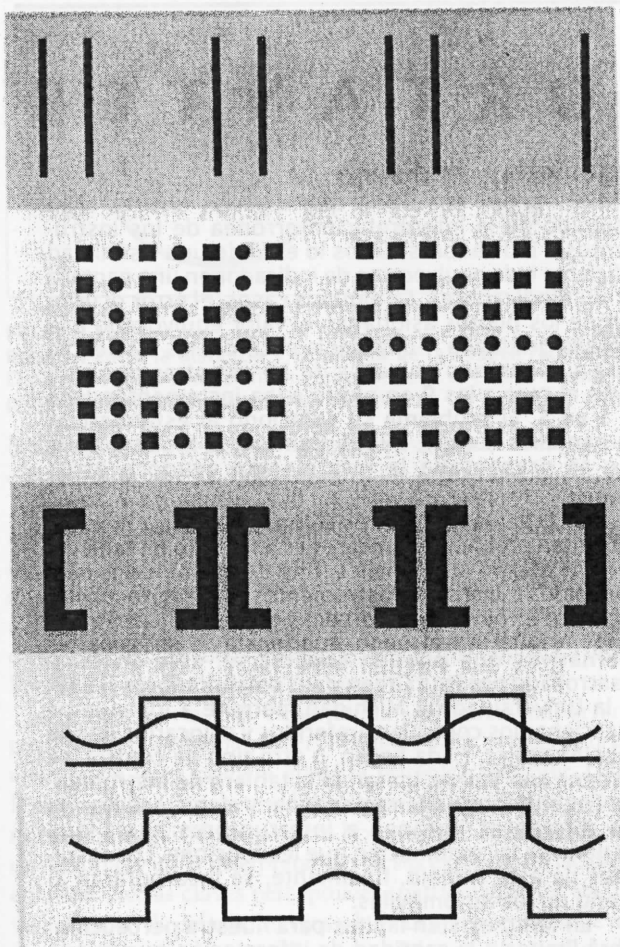


Figura 3-30
Principios Gestalt de la organización perceptual.

Además de estos detectores de rasgos simples, existen *células complejas* que, al parecer, coordinan la información proveniente de distintas células simples; por ejemplo, algunas células complejas responden únicamente a una línea inclinada 45 grados, moviéndose de izquierda a derecha. Además, existen células *hipercomplejas* que, en apariencia, coordinan la información a un nivel de complejidad mayor, como dos líneas diferentes que forman un ángulo.

Hasta ahora, no existe confirmación directa sobre la existencia de células especializadas para responder a aspectos de la organización Gestalt, como cierre y proximidad. Pero algunos psicólogos creen que, al igual que las ranas que poseen sus células "detectoras de insectos", los seres humanos y los animales superiores deben tener estructuras nerviosas que han evolucionado para ser sensibles a los patrones complejos que esas especies deben percibir a fin de sobrevivir. Podríamos estar preconfigurados para percibir muchas de las formas y movimientos complejos que aparecen en nuestro ambiente natural. Por ejemplo, como veremos en el capítulo 9, los recién nacidos, dada la opción, fijarán la mirada durante más tiempo en bocetos de rostros humanos que sobre otro tipo de patrones o figuras. Al mismo tiempo, resulta inconcebible que estemos preconfigurados para todos y cada uno de los objetos que encontramos a nuestro alrededor. Este hecho indica que existe un importante componente aprendido en la manera en la que organizamos la percepción. Un ejemplo de ello es la existencia de constancias en nuestras experiencias perceptuales.

Proximidad. Cuando los objetos están cercanos, tendemos a percibirlos juntos, no separados; muchas personas perciben estas siete líneas como tres pares de líneas y una línea extra a la derecha, dada la proximidad relativa de los pares de líneas.

Similitud. Los objetos que son de color, tamaño o forma similar, por lo general se perciben como parte de un patrón; muchas personas perciben la primera figura verticalmente, como columnas de puntos y rayas, no de manera horizontal, como hileras de puntos y rayas alternadas.

Cierre. Tendemos a pasar por alto la información sensorial incompleta y percibimos un objeto total, incluso donde no existe; aquí, tendemos a ver una serie de rectángulos en vez de una serie de corchetes.

Continuidad. Los detalles que mantienen un patrón o dirección tienden a agruparse juntos, como parte de un modelo; en esta figura, tendemos a percibir una línea ondulada continua cortando tres grecas cuadradas; aunque, justificadamente, la figura debería percibirse como dos líneas separadas.

NOTAS IMPORTANTES

El factor humano en la ingeniería y el diseño

Nuestros sentidos nos sirven tan bien que, con frecuencia, no nos percatamos de sus limitaciones. Sólo cuando las demandas de nuestros procesos sensoriales y perceptuales son elevadas o cuando esos procesos disminuyen por circunstancias como luz y estados del tiempo extremos, es cuando notamos sus limitaciones e, incluso, su peligrosidad, en especial cuando operamos maquinaria. Por ejemplo, bajo circunstancias normales, manejar un automóvil (una vez que aprendemos a hacerlo) no es demasiado complejo. En la noche, cuando nuestra visión es limitada o cuando manejamos un auto de marca desconocida, se vuelve más difícil conducir. ¿Dónde está el interruptor para las luces? ¿Cómo sintonizar el radio, si se requiere despegar la vista del camino para leer los números de las estaciones o separarse tanto del volante qué el carro puede desviarse? Estos problemas se complican con factores como la lluvia, la neblina, el consumo de alcohol y los lugares desconocidos. Se ha desarrollado un nuevo campo, en un esfuerzo por mejorar las interacciones entre hombre y máquina. Los factores humanos, o *ergonomía*, son una combinación de psicología e ingeniería.

Los psicólogos o ingenieros de los factores humanos están interesados en el diseño de instrumentos, tableros de control, herramientas manuales y otras máquinas que sean seguras, así como más eficaces y cómodas de operar. Conforme las máquinas se vuelven más rápidas y más precisas, imponen demandas crecientes a los sistemas sensoriales, perceptuales y motores humanos. En consecuencia, surgen diversos problemas. ¿A qué velocidad se espera que trabaje un obrero, de manera segura, en una línea de ensamble? ¿Cuánto se esfuerza? ¿Cómo se pueden diseñar máquinas que, a la larga, no lesionen físicamente a los operadores que las utilizan a diario? ¿Qué tan conveniente resulta colocar otro instrumento en la cabina de un avión, si el piloto no puede verlo fácilmente o leerlo de manera precisa?

Durante la Segunda Guerra Mundial, cuando el diseño de aeronaves evolucionó rápidamente, se convocó a los psicólogos ingenieros para ayudar en el rediseño de las cabinas, porque los pilotos enfrentaban un número creciente de indicadores, cuadrantes, luces y botones, muchos de los cuales requerían de monitoreo visual. En un estudio, se clasificaron 270 errores que cometían los pilotos cuando intentaban responder a los instrumentos y a las señales (Fitts y Jones, 1947).

El investigador descubrió que algunos errores eran resultado de la interpretación errónea de los instrumentos o indicadores. Otros lo eran de una visibilidad deficiente o de equivocarse de indicador en una pantalla de multiindicadores. En algunos casos, el error ocurría porque los pilotos asignaban el valor equivocado a la pantalla graduada —una ponía el cero a las 12 del día e iba aumentando en pasos de 10, mientras que otra ponía el cero a las 9 en punto e iba incrementándose de 5 en 5. El problema se solucionó al estandarizar las pantallas (Landy, 1985). Cambiar la manera en la que se presentaba la información ayudó a otros pilotos.

En la actualidad, los psicólogos del factor humano enfrentan problemas similares en el diseño de tableros de control para automóviles. Uno de los métodos para diseñar los tableros de instrumentos de los automóviles evolucionó como resultado del sistema "Sr. Cabeza de Papa". Al igual que el juego, que consta de varias partes alternativas que pueden conectarse, este sistema, desarrollado por Paul Green y sus colaboradores (1989) de la Universidad de Michigan, permite a los sujetos seleccionar los controles preferidos y colocarlos donde trabajen mejor. Cada botón, u otro tipo de control, se sostiene con Velcro, imitando el tablero de instrumentos. Los sujetos pueden seleccionar y elegir, ensayando con diferentes botones e interruptores hasta que encuentran la combinación que les funciona. Los resultados de este trabajo, finalmente, se incorporarán al diseño de los automóviles.

En tanto existan límites para nuestra percepción, habrá límites a la cantidad de información que pueda captar una persona que utilice una máquina. Además de su creciente complejidad, las máquinas se han vuelto más rápidas e implican más instrumentación. En consecuencia, los operadores deben lidiar con más información y, a menudo, con un tiempo de respuesta menor. Algunos psicólogos del factor humano se dedican a encontrar la manera de reducir la cantidad de instrumentos con que debe enfrentarse un operador en un momento dado. Lo anterior se aplica como una solución en un nuevo helicóptero que puede volar 1.80 metros (6 pies) o menos por encima del suelo. La presentación de los indicadores importantes se proyecta sobre la ventana de la cabina, cuando el piloto necesita verlos, de manera que pueda continuar observando hacia el frente, y sólo mire el indicador en el momento requerido.

Constancias perceptuales

De manera sorprendente, con frecuencia continuamos teniendo la misma experiencia perceptual a pesar de que los datos sensoriales hayan cambiado. La **constancia perceptual** se refiere a esta tendencia a percibir los objetos como relativamente estables e inmutables, a pesar de la información sensorial cambiante. Sin esta capacidad, el mundo resultaría muy confuso. Una vez que nos hemos formado la percepción estable de un objeto, podremos reconocerlo desde casi cualquier posición, prácticamente a cualquier distancia y casi sin iluminación. Una casa blanca se percibe como una casa blanca, de día o de noche, y desde cualquier ángulo. La vemos como la misma casa. La información perceptual, como

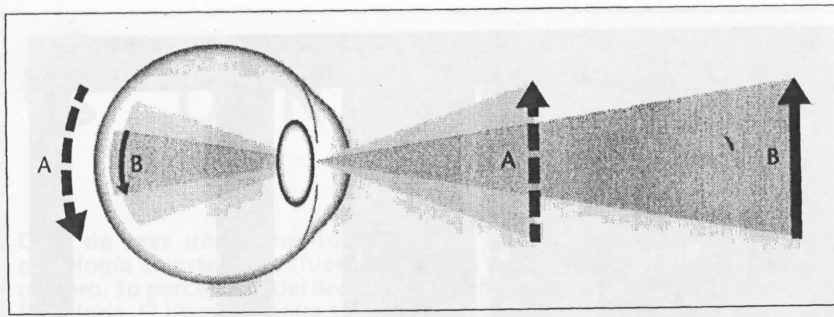


Figura 3-31
Relación entre la distancia y el tamaño de la imagen retiniana.
El objeto A y el B son del mismo tamaño, pero, al estar A mucho más cercano al ojo, proyecta una imagen mayor sobre la retina.

la iluminación o el cambio de perspectiva, puede cambiar, pero el objeto se percibe como constante.

Tendemos a percibir los objetos en su tamaño real, independientemente del tamaño de la imagen que envían o proyectan sobre la retina. Como lo muestra la figura 3-31, entre más lejos se encuentre un objeto del cristalino del ojo, más pequeña será la imagen retiniana. Por ejemplo, un hombre de 1.80 metros de estatura, parado a 6 metros de distancia, envía una imagen retiniana que es solamente el 50 por ciento del tamaño de la imagen retiniana que emitiría a una distancia de 3 metros. Pero no se percibe como si midiera 90 centímetros.

La memoria y la experiencia son partes importantes en la constancia perceptual. Por ejemplo, observe la figura 3-32, se trata de una fotografía ligeramente alterada de la ex primera ministra británica Margaret Thatcher. Antes de seguir leyendo, voltee de cabeza el libro y vea de nuevo la fotografía. Un rostro básicamente normal ha adquirido un aspecto horripilante. Su experiencia en el reconocimiento de personas y en la interpretación de sus expresiones faciales lo ha acostumbrado a enfatizar ciertas claves perceptuales (particularmente los ojos y la boca). Cuando ve la imagen de cabeza, los ojos y la boca son normales, de modo que percibe como normal el rostro completo. En otras palabras, utiliza su experiencia en la percepción de rostros humanos normales para percibir esta (muy poco usual) cara y, como resultado, no la percibe como excesivamente distorsionada, hasta que la volteas y la ves del lado correcto.

También la **constancia de tamaño** depende parcialmente de la experiencia (la información sobre los tamaños relativos de los objetos se almacena en la memoria), y depende asimismo de las señales de distancia. Cuando no existen señales de distancia, la constancia de tamaño cuenta únicamente con lo aprendido de nuestra experiencia con un objeto. Obviamente, ocurren muchos errores cuando no hay indicios de distancia, pero son menos de los que esperaríamos en vista de los cambios importantes en el tamaño de la imagen retiniana. A cierta distancia, podríamos suponer que una mujer mide 1.65 metros cuando realmente mide 1.69, pero difícilmente alguien la percibirá con una estatura de 1.45 metros, sin importar a qué distancia esté. La experiencia nos indica que los adultos rara vez son tan pequeños.

También tendemos a ver los objetos conocidos con una forma constante, aunque las imágenes retinianas que arrojan cambian cuando se ven desde distintos ángulos. Un plato se percibe como un círculo aunque esté inclinado y la imagen retiniana sea oval. Una puerta rectangular proyectará una imagen rectangular sobre la retina, únicamente cuando se vea directamente de frente. Desde cualquier otro ángulo, proyectará una imagen trapezoidal sobre la retina, pero no se percibirá como si de pronto se hubiese convertido en una puerta trapezoidal. Éstos son ejemplos de la **constancia de forma** (véase la figura 3-33).

Otras dos constancias importantes son la **constancia de brillantez** y la **constancia de color**. El primer principio significa que aunque la cantidad de luz a disposición de los ojos varíe mucho, la brillantez percibida de los objetos conocidos

Constancia perceptual Tendencia a percibir los objetos como estables y sin cambio a pesar de cambios en la estimulación sensorial.

Constancia de tamaño Percepción de un objeto como del mismo tamaño, independientemente de la distancia a la que lo vemos.

Constancia de la forma Tendencia a ver un objeto como de la misma forma, sin importar el ángulo desde el que se le vea.

Constancia de brillantez Percepción de que la brillantez es la misma a pesar de que varíe la cantidad de luz que incide sobre la retina.

Constancia de color Tendencia a percibir los objetos familiares como si mantuvieran su color, a pesar de cambios en la información sensorial.



Figura 3-32
Observe la imagen y voltee de cabeza el libro. La experiencia lo lleva a utilizar ciertas claves perceptuales para reconocer expresiones faciales y la imagen de cabeza se ve normal. Estas mismas claves provocan que la imagen en posición correcta se vea muy distorsionada.

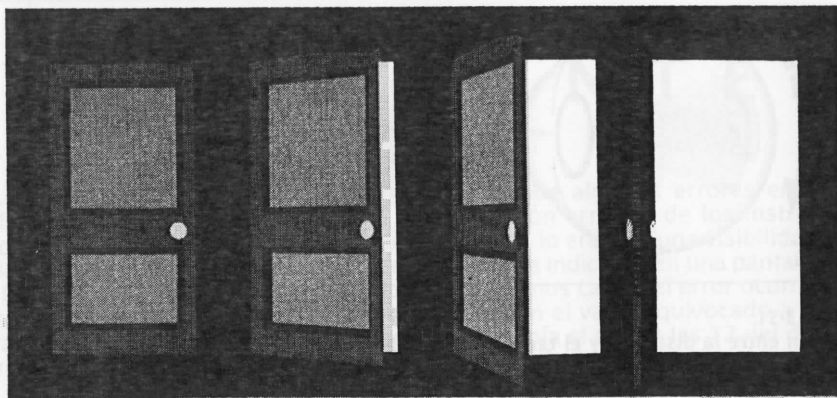


Figura 3-33
Ejemplos de constancia de forma. Aunque la imagen de la puerta en la retina cambia mucho cuando la puerta se abre, continuamos percibiendo la puerta como rectangular.
Fuente: Boring, Langfeld y Weld, 1976.

difícilmente cambiará. Percibimos una hoja de papel blanco como más iluminada que un pedazo de carbón cuando vemos esos objetos a la luz de una vela o bajo la brillante luz de día. Esto parece obvio, pero tenga en mente que el carbón a la luz del sol refleja más luz que la hoja blanca a la luz de una vela, pero siempre percibimos al papel blanco como más brillante. La explicación de la constancia de brillantez es que un objeto blanco —o negro o gris— reflejará el mismo porcentaje de luz que incida sobre él, aunque sea la luz de una vela, de una lámpara fluorescente o del sol. Lo que importa no es la cantidad de luz que refleja el objeto, sino cómo se compara la reflexión relativa a los objetos circundantes.

De manera similar, tendemos a percibir que los objetos conocidos conservan sus colores, independientemente de la información que alcanza al ojo. Si tiene un automóvil rojo, lo verá como rojo, aunque esté en una calle brillantemente iluminada o en una cochera oscura, en donde la pequeña cantidad de luz podría mandar un mensaje a su ojo de que el color se acerca más al café o al negro que al rojo. Pero la constancia de color no siempre funciona. Cuando los objetos son desconocidos o no hay señales de color comunes, la constancia de color se distorsiona —como cuando compramos un par de pantalones en un almacén brillantemente iluminado, solamente para descubrir que a la luz del día no son del tono que pensamos que eran.

A lo largo de la presentación de estos principios, el tema común es que, con frecuencia, nuestras experiencias perceptuales van más allá de la información sensorial que recibimos. De hecho, nuestras experiencias perceptuales rara vez corresponden de manera exacta con la información que recibimos de nuestros sentidos. Hemos visto cómo las estructuras nerviosas organizan la información sensorial. Ahora, expondremos cómo ciertas variables “personales” también organizan la sensación.

Características del observador

Evidentemente, nuestros procesos perceptuales dependen mucho de la experiencia y el aprendizaje. Hay otros factores que también pueden afectar la percepción, como son las motivaciones y los valores personales, nuestras expectativas, el estilo cognoscitivo y los factores relacionados con el desarrollo en una cultura particular. En esta sección, veremos cómo influyen esas variables sobre la organización perceptual de la información sensorial.

MOTIVACIÓN Nuestros deseos y nuestras necesidades pueden influir poderosamente en nuestra percepción. Tal vez las personas necesitadas perciben

C O N T R O V E R S I A S

¿Cómo vemos formas y objetos?

Deje de leer un momento y observe su libro de psicología abierto. Sin esfuerzo y casi sin pensarlo, ve un libro. Su percepción del libro es extraordinariamente fidedigna. El libro continúa siendo un libro, aunque lo vea desde distintos ángulos; aun cuando cambie la luz de la habitación o lo tome y acerque, y aunque esté abierto o cerrado. Incluso, puede cerrar los ojos e imaginar el libro desde distintos ángulos, con diferente iluminación y en movimiento. Ni la más sofisticada computadora puede hacer esas cosas, pero nosotros lo hacemos sin esfuerzo. ¿Qué saben los psicólogos sobre nuestras capacidades perceptuales?

Primero, suponemos que la percepción inicia con algún objeto del mundo real con propiedades del mundo real "aquí". Los psicólogos llaman a este hecho, con sus propiedades perceptuales importantes, el *estímulo distal*. Sin embargo, nunca experimentamos el estímulo distal de manera directa. La energía que proviene de él (o, en el caso de nuestros sentidos químicos, las moléculas que vienen de él) debe afectar nuestro sistema sensorial. Los psicólogos llaman a la información que llega a los receptores sensoriales *estímulo proximal*. El problema básico en percepción es que el estímulo distal y el estímulo proximal nunca son lo mismo, aunque nuestra percepción del estímulo distal generalmente parece ser muy precisa. De esta manera, cuando vemos el libro sobre el escritorio, ¿cómo se convierte el patrón sobre la retina (el estímulo proximal) en una percepción integrada del libro (el estímulo distal) que consiga capturar todos los aspectos importantes de "calidad de libro"?

El descubrimiento de las células receptoras, así llamadas por Hubel y Wiesel, previamente revisado, proporciona una respuesta inicial a la pregunta, pero recuerde que las células receptoras sólo proporcionan información fundamental sobre líneas, posiciones, ángulos, movimiento, etc. De algún modo, tomamos la información básica proporcionada por las células detectoras y la empleamos para crear experiencias perceptuales coherentes. Existen diferentes teorías sobre cómo lo hacemos.

Algunos teóricos han propuesto un proceso de al menos dos estados, en el que la imagen sobre la retina literalmente se descompone, y después se une de nuevo en el cerebro. Anne Treisman, por ejemplo, cree que un estado automático de procesamiento "preatento" fragmenta primero a un estímulo distal en propiedades independientes fundamentales, como color, curvas, posiciones y movimiento. Después se requiere la "atención enfocada" para unir de nuevo la imagen, combinando las partes independientes (Treisman, 1986; Treisman *et al.*, 1990). De manera similar, Irving Biederman propuso que los objetos tridimensionales pueden reducirse a 36 formas geométricas básicas (cilindros, cuadrados, formas piramidales, etc.) que pueden combinarse para crear miles de objetos del mundo real. Biederman propone que si podemos reconocer visualmente las formas básicas que componen un objeto, podemos reconocer completa y correctamente al objeto (Biederman, 1987; Hummel y Biederman, 1992).

Contrarias a las aproximaciones "sepárelo y vuélvalo a unir" de Treisman y Biederman, existen las aproximaciones que se conocen como *redes de procesamiento distribuido en paralelo o redes neuronales* (Rummelhart y McClelland, 1986). Estas teorías no están particularmente interesadas en la naturaleza de los datos crudos tomados de la imagen retiniana. Más bien, señalan que miles o millones de neuronas en el cerebro actúan en patrones coordinados similares a una tela de araña, en la que algunas partes de la red representan el color, otras las curvas e, incluso, las posiciones, formas u otro tipo de información fundamental del estímulo. Mientras que Treisman y Biederman argumentan que las distintas partes de un estímulo se analizan por separado y luego se vuelven a unir, la aproximación de las redes neuronales sostiene que las partes se procesan de manera simultánea o en paralelo. Así, puesto que las partes nunca están realmente separadas, no necesitan volver a unirse. Todos los rasgos importantes de un estímulo se representan al mismo tiempo en la red y la trama completa de actividad neuronal es la imagen perceptual.

Teorías como las propuestas por Treisman y Biederman únicamente requieren de un gran sistema perceptual que se utilice para percibirlo todo, desde rostros hasta señales. Sin embargo, otras teorías proponen que múltiples subsistemas especializados están implicados en la percepción de objetos. Por ejemplo, Stephen Kosslyn, de la Universidad de Harvard, indica que el cerebro tiene un sistema para "qué" y otro para "dónde". Es decir, un sistema especializado reconoce la clase o categoría de objeto que vemos, mientras otro proporciona información sobre su posición y relaciones espaciales. Sugiere, además, que los dos sistemas operan de manera diferente en cada uno de los hemisferios cerebrales (Kosslyn, 1980, 1987).

Una aproximación completamente diferente para comprender la visión de formas se conoce como *neurociencia computacional*. Uno de los investigadores más influyentes en esta área, el desaparecido David Marr (1982), propuso que la percepción visual es resultado del complejo análisis matemático de los patrones de áreas de luz y oscuridad, contornos, puntas de los objetos y posiciones que lleva a cabo el cerebro. Por medio de cálculos posteriores, este análisis finalmente conduce a una imagen visual acabada. La aproximación de Marr ha influido en la determinación de versiones más recientes de las teorías de percepción de formas (véase Kosslyn, 1994; Kosslyn y Koenig, 1992).

El tiempo nos dirá cuál de las distintas aproximaciones arroja más luz sobre la percepción de formas. Quizá otras aproximaciones que aún no se desarrollan expliquen mejor la percepción de formas. Cualquiera que sea la explicación final, resulta claro que el cerebro efectúa una admirable hazaña cuando crea un mundo de figuras y formas, claro y coherente, a partir de la información que llega a la retina.

algo que creen que puede satisfacer esa necesidad. Por ejemplo, varios experimentos interesantes han probado la influencia del hambre sobre la percepción. Sanford (1937) descubrió que si se priva de alimento a las personas durante cierto tiempo y, después, se les muestran imágenes imprecisas o ambiguas, se mostrarán propensas a percibir las como relacionadas con el alimento. De manera similar, McClelland y Atkinson (1948) mostraron ilustraciones borrosas a personas que no habían comido durante intervalos variables. Algunas habían comido una hora antes y otras llevaban hasta 16 horas sin comer. Estas últimas percibieron más frecuentemente las imágenes borrosas como fotografías de alimentos, que las que habían comido apenas 1 hora antes.

Otro experimento demostró cómo pueden afectar los valores de una persona poderosamente sus percepciones. Se mostró una ficha de póquer a los niños de una guardería. Se pidió a cada niño que equiparara el tamaño de un círculo ajustable de luz con el tamaño de la ficha, hasta que los percibiera del mismo tamaño. A continuación, se le mostró una máquina con una manivela. Cuando el niño giraba la manivela, recibía una ficha de póquer que podía intercambiar por un dulce. De esta manera, se enseñó a los niños a asignar mayor valor a la ficha de póquer del que tenía antes. Después de recompensar a los niños con un dulce por obtener las fichas de póquer al girar la manivela, se les solicitó que volvieran a equiparar el tamaño de las fichas con el del círculo de luz. Esta vez, a los niños les pareció que las fichas eran más grandes (Lambert, Solomon y Watson, 1949).

EXPECTATIVAS Los prejuicios sobre lo que suponemos percibir también pueden influir en la percepción. Por ejemplo, en un conocido juego de niños, le pasan a usted por la cara un pedazo de cartulina con una señal roja de alto y le preguntan: ¿qué dice la señal? Casi cualquiera diría: "ALTO". Sin embargo, de hecho, dice "ALTOO". Pero como estamos acostumbrados a leer "ALTO" en las señales que indican detenerse, tendemos a percibir el símbolo familiar y no el error de imprenta. Lachman (1984) demostró este fenómeno al pedir a sus sujetos que copiaran un grupo de estímulos parecidos a éstos:

PARÍS

EN LA

LA PRIMAVERA

Cuando las expresiones aparecieron velozmente por una pantalla, la gran mayoría de los sujetos tendió a omitir las palabras "extra" y casi todos reportaron haber visto expresiones más conocidas (y "normales"), como PARÍS EN LA PRIMAVERA. Este fenómeno de familiaridad o generalización perceptual refleja una fuerte tendencia a ver lo que esperamos ver, aunque el resultado no refleje de manera precisa la realidad externa.

ESTILO COGNOSCITIVO Conforme maduramos, desarrollamos un *estilo cognoscitivo* —nuestro propio método general de ver el mundo. Algunos psicólogos distinguen entre las dos aproximaciones generales que las personas emplean para percibir el mundo (Witkin *et al.*, 1962). La primera aproximación es la *dependiente del campo*. Una persona con este enfoque tiende a percibir el ambiente como un todo y no diferencia claramente la forma, el color, el tamaño u otras cualidades de elementos individuales. Si a las personas dependientes del campo se les solicita dibujar una figura humana, tienden a dibujarla sin que se destaque claramente del fondo. Al contrario, las personas que son *independientes del campo* tienden a percibir los elementos del ambiente como separados y distintos uno de otro, y dibujan cada elemento resaltado del fondo.

Otra manera de definir los estilos cognoscitivos es distinguir entre "igualadores" y "acentuadores" —los que igualan las distinciones entre los objetos y los que las

magnifican. Para investigar las diferencias entre estos dos estilos, G. S. Klein (1951) mostró a dos grupos de personas conjuntos de cuadrados de distintos tamaños y les solicitó que estimaran su tamaño. Un grupo, los “igualadores”, no percibió diferencias en los tamaños. Sin embargo, el de los “acentuadores” se dio cuenta de las diferencias en tamaño y, por consiguiente, estimó los tamaños.

EXPERIENCIA Y CULTURA Los antecedentes culturales también influyen en la percepción de las personas. Como veremos en el capítulo sobre cognición, el idioma que hablan las personas puede afectar la manera en que perciben su medio circundante. Las diferencias culturales en las experiencias de la gente también influyen en el uso de las señales perceptuales. Por ejemplo, históricamente, los pigmeos mbuti de Zaire rara vez abandonan el bosque Ituri Rain, y sólo ocasionalmente encuentran objetos que estén a más de unos cuantos centímetros de distancia. En una ocasión, el antropólogo Colin Turnbull (1961) tomó, como guía en un viaje por las llanuras, a un pigmeo llamado Kenge. Cuando Kenge miró a lo largo de la llanura y vio una manada de búfalos, preguntó de qué clase de insectos se trataba. Se negó a creer que los minúsculos puntos negros que veía fueran búfalos. Cuando él y Turnbull se aproximaron a la manada, Kenge creyó que algún acto mágico había hecho que aumentaran de tamaño los animales. Puesto que no tenía experiencia con objetos distantes, no podía percibir el tamaño constante del búfalo.

Ahora veremos dos fenómenos perceptuales (la distancia y profundidad, y el movimiento) para conocer la forma en que utilizamos tanto la información del estímulo como la experiencia en la creación de experiencias perceptuales.

Percepción de la distancia y la profundidad

Constantemente tenemos que juzgar la distancia entre nosotros y otros objetos. Cuando caminamos por un salón de clases, nuestra percepción de la distancia nos ayuda a evitar que choquemos con los escritorios o tropecemos con los cestos de basura. Si nos estiramos para alcanzar un lápiz, automáticamente juzgamos cuánto tenemos que extender nuestro brazo. De igual forma, de manera constante juzgamos la profundidad de los objetos: cuánto espacio ocupan en total. Utilizamos señales para determinar la distancia y la profundidad. Algunas de esas señales dependen de los mensajes visuales que transmite un solo ojo; se les llama **señales monoculares**. Hay otras que requieren el uso de ambos ojos y se les denomina **señales binoculares**. Poseer dos ojos nos permite particularmente hacer juicios más precisos sobre la distancia y la profundidad, sobre todo cuando los objetos están relativamente cercanos. Pero, con frecuencia, las señales monoculares no son suficientes para permitirnos juzgar distancia y profundidad correctamente, como lo veremos en la siguiente sección.

SEÑALES MONOCULARES La **superposición**, cuando un objeto cubre parcialmente a otro es una señal importante de la distancia relativa. El primer objeto se percibe como más cercano, el segundo como más distante (véase la figura 3-34).

Todos los estudiantes de arte saben que existen varias maneras en las que la perspectiva puede ayudar a estimar la distancia y la profundidad. Dos líneas paralelas que se extienden a la distancia parecen converger en el mismo punto del horizonte. Esta señal para distancia y profundidad se conoce como **perspectiva lineal**. En la **perspectiva aérea**, los objetos distantes tienen una apariencia borrosa y un contorno indefinido. En un día despejado, las montañas parecen estar mucho más cercanas que en un día brumoso, cuando sus contornos se vuelven indefinidos. La **elevación** de un objeto es otro indicio de perspectiva para la profundidad. Un objeto que está sobre un plano horizontal superior parece más lejano que uno que se encuentra sobre un plano inferior (véase la figura 3-35).

Otra señal monocular útil para la distancia y la profundidad es el **gradiente de textura**. Un objeto cercano parece tener una textura áspera o detallada.

Señales monoculares Señales visuales que requieren el uso de un ojo.

Señales binoculares Señales visuales que requieren el empleo de ambos ojos.

Superposición Señal de distancia monocular mediante la que un objeto, al bloquear parcialmente a un segundo objeto, se percibe como más cercano.

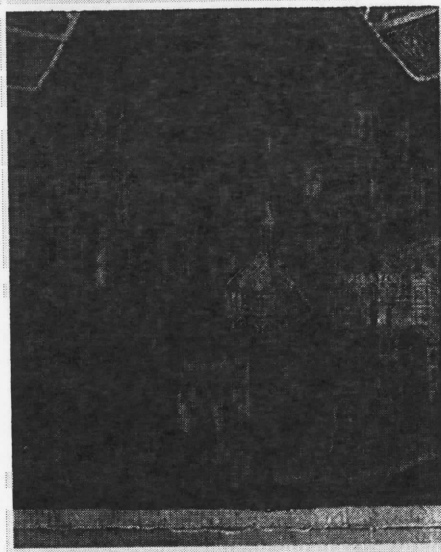
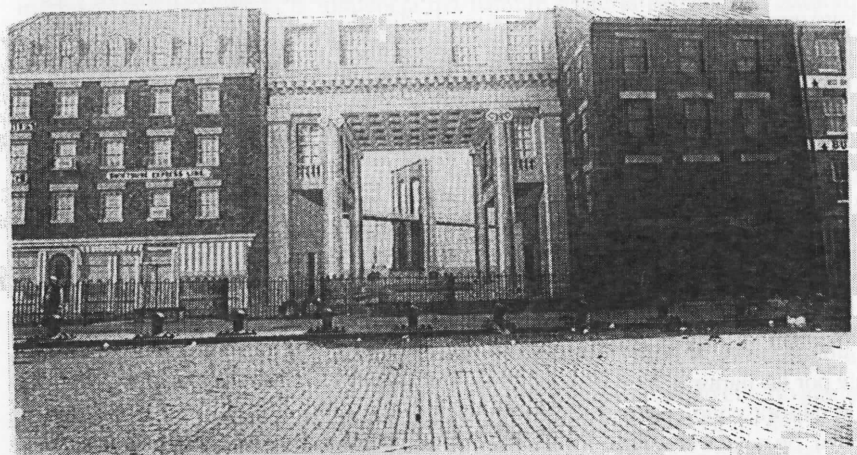
Perspectiva lineal Señal monocular de distancia y profundidad que se basa en el hecho de que dos líneas paralelas dan la impresión de unirse en el horizonte.

Perspectiva aérea Señal monocular de distancia y de profundidad que se sustenta en el hecho de que los objetos más distantes posiblemente se vean imprecisos y borrosos.

Elevación Señal monocular de la distancia y la profundidad que se basa en el hecho de que mientras más elevado se encuentre un objeto sobre el plano horizontal, más alejado parece.

¿Cuáles son algunas de las señales visuales que utilizamos para determinar la distancia y la profundidad?

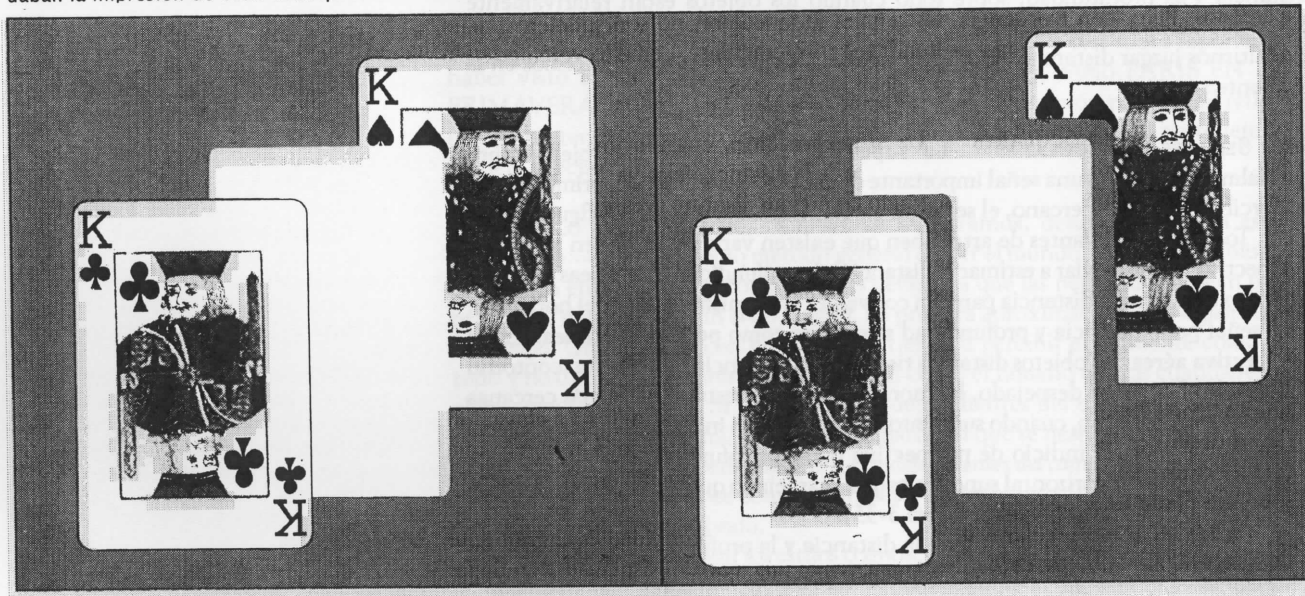
6.



El artista que pintó este mural utilizó **señales monoculares** para crear una ilusión visual de profundidad sobre una superficie plana. Compárelo con la pintura del siglo xvi, a la izquierda, que no emplea estas señales.

Figura 3-34

Superposición. Como el rey de tréboles se ha superpuesto a la carta en blanco, lo percibimos como más cercano a nosotros que el rey de espadas. Sin embargo, cuando las cartas se separan, podemos ver que el rey de espadas realmente no está más alejado que el rey de tréboles. Parece más alejado porque las dos cartas daban la impresión de estar superpuestas.



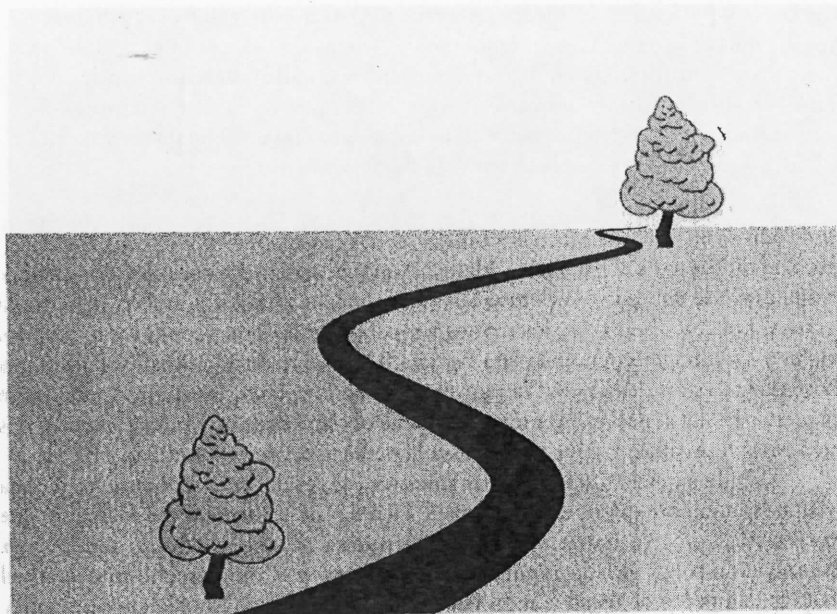


Figura 3-35

La elevación como señal visual. Dada la elevación mayor y la sugerencia de profundidad proporcionada por el camino, el árbol de la derecha se percibe como más alejado y casi del mismo tamaño que el árbol de la parte inferior izquierda. En realidad, es considerablemente más pequeño, como puede comprobar, si mide la altura de ambos árboles.

Conforme aumenta la distancia, la textura se hace más compacta hasta que, finalmente, la textura original no puede distinguirse con claridad. Un hombre parado en una playa pedregosa, por ejemplo, puede distinguir entre las piedras grises y la grava junto a sus pies. Sin embargo, conforme recorre la playa con la mirada, las piedras parecerán más pequeñas y finas hasta que, finalmente, será incapaz de percibir las piedras individuales.

El **sombreado** proporciona otra señal importante para la distancia, la profundidad y la solidez de un objeto. Por lo general, las sombras aparecen en las partes de los objetos que están más lejanas. El sombreado de los contornos externos de un objeto esférico, como una pelota o un globo, le proporciona su cualidad tridimensional (véase la figura 3-36). Sin este sombreado, el objeto se percibiría como un disco plano. Además de servir como señales de tridimensionalidad, las sombras proporcionan señales sobre la dirección de la profundidad —si un objeto aparece encima o descansa debajo de la superficie. Tendemos a suponer que la luz viene sobre la cabeza; así, cuando vemos la figura 3-36C, percibimos una protuberancia porque el contorno superior está más claro, como se vería una protuberancia iluminada desde arriba; mientras que la figura 3-36D parece una hendidura, por el sombreado en el borde superior. Observar la imagen de cabeza invierte el efecto. La sombra que un objeto proyecta tras de sí también proporciona una señal de la profundidad. La presencia de sombras delante o detrás de los objetos indica a qué distancia se encuentran.

Las personas que viajan en autobús o tren con frecuencia notan que los árboles o los postes telefónicos cercanos a la carretera o a la vía férrea parecen cruzar rápidamente por la ventana, mientras que los edificios y otros objetos distantes parecen moverse de manera más lenta. Perciben que los objetos cercanos se mueven más rápidamente, mientras que los que están más lejanos parecen moverse con mayor lentitud. Estas diferencias en la velocidad del **movimiento** de las imágenes a través de la retina, conforme uno se desplaza, proporcionan una señal importante

Gradiente de textura Señal monocular de distancia y profundidad basada en el hecho de que los objetos vistos a mayor distancia parecen más lisos y con menos textura.

Sombreado Señal monocular de la distancia y la profundidad que se basa en el hecho de que las sombras se ven en las partes más distantes de los objetos.

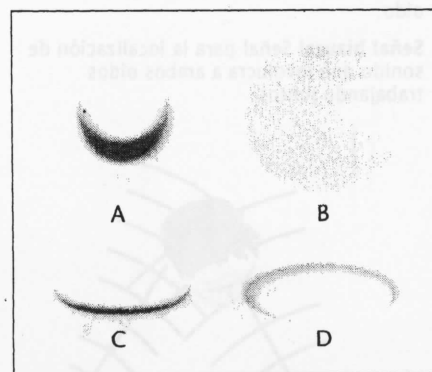


Figura 3-36

El **sombreado** en contornos externos de un objeto esférico, como una pelota o un globo, proporciona la cualidad de tridimensionalidad (A). Sin sombreado (B), se percibiría como un disco plano. El sombreado también puede afectar nuestra percepción de la dirección de la profundidad. Dado que en ausencia de otras señales tendemos a suponer que la iluminación viene de arriba, la figura C parece una protuberancia porque su contorno superior está iluminado, mientras que la figura D parece ser una hendidura. Si pone el libro al revés, la dirección de la profundidad se invertirá.

Paralaje de movimiento Señal de distancia monocular en la que los objetos más cercanos del punto de foco visual parecen moverse en dirección opuesta al movimiento de la cabeza del observador, y los objetos más alejados del punto focal parecen moverse en la misma dirección que la cabeza del observador.

Visión estereoscópica Combinación de dos imágenes retinianas que proporciona una experiencia perceptual en tres dimensiones.

Disparidad retiniana Señal de distancia binocular basada en la diferencia entre las imágenes recogidas por las dos retinas cuando ambos ojos se enfocan en el mismo objeto.

Convergencia Señal de profundidad visual que resulta de los músculos que controlan los movimientos oculares cuando los ojos se vuelven hacia adentro para mirar un estímulo cercano.

Localización del sonido Capacidad para determinar el lugar en el que se origina un sonido.

Señal monoaural Señal de la ubicación del sonido que únicamente requiere de un oído.

Señal biaural Señal para la localización de sonido que involucra a ambos oídos trabajando juntos.

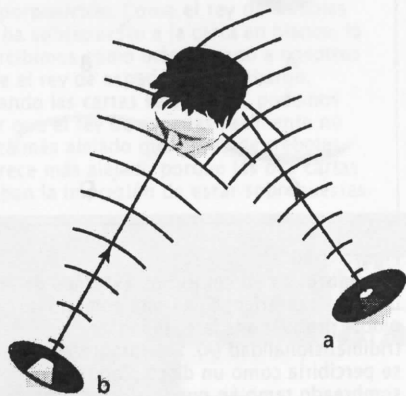


Figura 3-37
Señales utilizadas en la localización de sonido. Las ondas sonoras que vienen de la fuente (b) llegarán a ambos oídos simultáneamente. Una onda sonora de la fuente (a) llega al oído izquierdo primero y más fuerte. La cabeza proyecta una "sombra" sobre el otro oído, lo que reduce la intensidad del sonido demorado en ese oído.

Fuente: Langfeld y Weld, 1976.

de distancia y profundidad. Puede observar usted el mismo efecto si permanece inmóvil y mueve la cabeza de un lado a otro. Además, si mueve la cabeza de un lado a otro y fija su mirada en algo que se halla a una distancia intermedia, los objetos cercanos parecerán moverse en dirección opuesta al movimiento de su cabeza, en tanto que los lejanos parecerán desplazarse en la misma dirección. Esta señal de distancia se conoce como **paralaje de movimiento**.

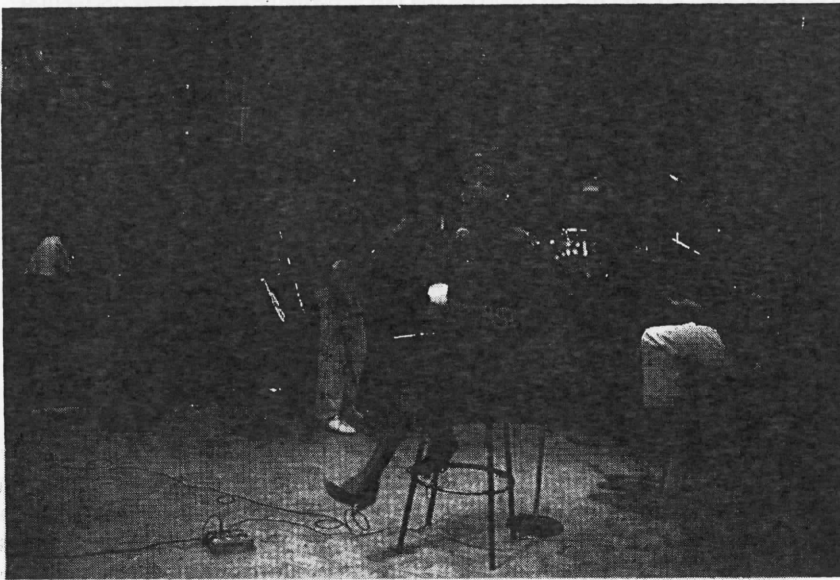
SEÑALES BINOCULARES Todas las señales revisadas hasta ahora dependen de la acción de un solo ojo. Muchos animales, como caballos, ciervos y peces, dependen totalmente de las señales monoculares. Aunque tienen dos ojos, los dos campos visuales no se superponen porque sus ojos están localizados a ambos lados de la cabeza. Los seres humanos, los monos y muchos predadores (como los leones, los tigres y los lobos) tienen una clara ventaja física sobre estos animales. Puesto que ambos ojos están situados en la parte frontal de la cabeza, los campos visuales se superponen. La **visión estereoscópica** que se obtiene de la combinación de las dos imágenes retinianas, vuelve más precisa la percepción de profundidad y distancia.

Debido a que la distancia entre nuestros ojos es de 5 cm, cada uno tiene una visión ligeramente diferente de las cosas. La diferencia entre las dos imágenes que reciben los ojos se llama **disparidad retiniana**. El ojo izquierdo recibe más información sobre el lado izquierdo de un objeto, y el ojo derecho más sobre el lado derecho. Puede usted comprobar fácilmente que cada uno de sus ojos recibe una imagen diferente. Para ello cierre un ojo y alinee un dedo con alguna línea vertical como el borde de una puerta. En seguida, abra ese ojo y cierre el otro. Parecerá que su dedo se ha movido una gran distancia. No obstante, cuando vea el dedo con ambos ojos, las dos imágenes se transformarán en una sola.

Otra señal binocular para la distancia proviene de los músculos que controlan la **convergencia** de los ojos. Cuando observamos objetos que se encuentran muy cercanos a nosotros, nuestros ojos tienden a converger —giran ligeramente uno hacia el otro. Por lo tanto, las sensaciones de los músculos que controlan los movimientos de los ojos proporcionan otra señal para la distancia. Si el objeto está muy cercano, en la punta de la nariz, por ejemplo, los ojos no podrán converger, de modo que se percibirán dos imágenes separadas. Si el objeto se encuentra a unos cuantos metros, las líneas de visión de los ojos estarán más o menos paralelas y no existirá convergencia.

LOCALIZACIÓN DE LOS SONIDOS Hasta el momento, hemos revisado sólo la percepción visual de la profundidad y la distancia. Pero los sonidos también ocurren en un espacio tridimensional, y en gran parte somos capaces de localizar el origen de los sonidos. La **localización del sonido** requiere determinar tanto la distancia como la dirección. La capacidad para determinar la distancia de un sonido depende, en parte, de **señales monoaurales** (un solo oído) (véase la figura 3-37). Los sonidos fuertes se perciben como más cercanos que los sonidos débiles. Si un sonido es conocido (la voz de su mejor amigo, por ejemplo), puede juzgar su distancia bastante bien, aun con un oído tapado, al juzgar su intensidad. Los cambios de intensidad se perciben como cambios de distancia; si la voz de su amigo se hace más fuerte cada vez que lo llama por su nombre, concluiría que se está aproximando.

Nuestra capacidad para localizar los sonidos es mayor cuando podemos utilizar **señales biaurales**, es decir, información proveniente de ambos oídos. De esta manera, cuando su amigo está a su lado, las ondas sonoras de su voz alcanzan más rápido a un oído que al otro. Si su amigo se mueve y lo llama de nuevo, el cambio de localización producirá un tiempo de demora ligeramente distinto entre las ondas sonoras que alcanzan los dos oídos. Aunque la diferencia temporal entre las ondas sonoras que llegan a los oídos es muy pequeña (en el rango de una milésima de segundo), el cerebro es capaz de procesar esas diferencias para generar juicios precisos acerca de la localización. Una segunda señal biaural importante es que las señales sonoras que le llegan de una fuente a su lado serán ligeramente más fuertes en el oído



Muchos de nosotros dependemos tanto de las señales visuales que casi nunca prestamos mucha atención al rico conjunto de información auditiva disponible en el mundo que nos rodea. Los experimentos con ciegos, que con frecuencia compensan su falta de vista con el perfeccionamiento de su capacidad para percibir sonidos, han demostrado cuánta información acerca del ambiente nos pueden proporcionar nuestros oídos. Los ciegos pueden descubrir la presencia de obstáculos en su camino, escuchando los ecos de un bastón, de sus propias pisadas y voces. En

durante una sesión de grabación estereofónica, los micrófonos por lo general se colocan en distintos sitios. En la reproducción, los audífonos proyectan sonidos captados por los micrófonos en diferentes momentos, imitando lo que ocurriría si se estuviera escuchando una interpretación en vivo.

Por lo general, estamos mejor capacitados para localizar sonidos que se encuentran al mismo nivel o en el mismo plano que nosotros. Es más difícil localizar sonidos por arriba o por abajo de ese nivel. Otras especies, como las aves de presa, son más capaces de localizar sonidos por debajo de ellos. Por ejemplo, los investigadores han determinado que los búhos tienen una mayor concentración de neuronas y que son especialmente sensibles a los sonidos que se originan por debajo de su habitual posición alta en un árbol.

Muchos de nosotros dependemos tanto de las señales visuales que casi nunca prestamos mucha atención al rico conjunto de información auditiva disponible en el mundo que nos rodea. Los experimentos con ciegos, que con frecuencia compensan su falta de vista con el perfeccionamiento de su capacidad para percibir sonidos, han demostrado cuánta información acerca del ambiente nos pueden proporcionar nuestros oídos. Los ciegos pueden descubrir la presencia de obstáculos en su camino, escuchando los ecos de un bastón, de sus propias pisadas y voces. En

durante una sesión de grabación estereofónica, los micrófonos por lo general se colocan en distintos sitios. En la reproducción, los audífonos proyectan sonidos captados por los micrófonos en diferentes momentos, imitando lo que ocurriría si se estuviera escuchando una interpretación en vivo.

cercano a la fuente que en el oído más alejado. Esta pequeña diferencia ocurre porque su cabeza, en efecto, emite una "sombra" sobre el oído opuesto a la fuente de sonido, lo que reduce la intensidad del sonido en ese oído. Esta diferencia relativa de intensidad entre las señales que se escuchan separadamente por ambos oídos es suficiente para que el cerebro localice la fuente del sonido y determine su distancia. A veces, las grabaciones estereofónicas emplean esas señales para proporcionar la ilusión de profundidad y distancia. Cuando los ingenieros de sonido graban a su grupo favorito, ponen los micrófonos en distintos sitios. En la reproducción, los audífonos proyectan los sonidos en momentos ligeramente distintos para imitar los patrones sonoros que ocurrirían si escuchara realmente al grupo que toca frente a usted.

Hoy en día, sabemos que algunas neuronas en el cerebro son particularmente sensibles a las diferentes señales que está recibiendo el cerebro de ambos oídos. Algunas se especializan en responder a diferencias en los tiempos en que los sonidos llegan a los oídos y otras son más sensibles a las diferencias en intensidad (Middlebrooks, 1994). A diferencia de las células detectoras visuales, que pueden responder a un estímulo en una sola localización, algunos detectores de sonido son muy flexibles y pueden ser capaces de emitir una clase de señal neuronal cuando un ruido viene de algún sitio, una clase diferente de señal cuando viene de otra fuente, etcétera.

Por lo general, estamos mejor capacitados para localizar sonidos que se encuentran al mismo nivel o en el mismo plano que nosotros. Es más difícil localizar sonidos por arriba o por abajo de ese nivel. Otras especies, como las aves de presa, son más capaces de localizar sonidos por debajo de ellos. Por ejemplo, los investigadores han determinado que los búhos tienen una mayor concentración de neuronas y que son especialmente sensibles a los sonidos que se originan por debajo de su habitual posición alta en un árbol.

Muchos de nosotros dependemos tanto de las señales visuales que casi nunca prestamos mucha atención al rico conjunto de información auditiva disponible en el mundo que nos rodea. Los experimentos con ciegos, que con frecuencia compensan su falta de vista con el perfeccionamiento de su capacidad para percibir sonidos, han demostrado cuánta información acerca del ambiente nos pueden proporcionar nuestros oídos. Los ciegos pueden descubrir la presencia de obstáculos en su camino, escuchando los ecos de un bastón, de sus propias pisadas y voces. En



Figura 3.24
Movimiento estereoscópico. Si destruye la cámara correcta (D) y mira la forma 1 en retrospectiva con la forma 2 en A, B o C, el movimiento estereoscópico se percibirá, como se indica con la línea punteada. En A, será un movimiento horizontal del dedo de izquierda a derecha. En B, será la inclinación de la barra de la piqueta vertical a la horizontal. En C, la barra angular superior parecerá girar en todos los casos, percibiendo el patrón de movimiento más "realista".

un caso notable, un muchacho ciego estaba tan acostumbrado a evitar obstáculos por medio del sonido que podía pasear en bicicleta en lugares públicos. Muchos ciegos pueden determinar el tamaño y la distancia de un objeto en relación con otro, mediante solamente las señales sonoras. También pueden discriminar superficies contrastantes, como el vidrio y la tela, con sólo escuchar las diferencias en el eco producido cuando el sonido choca contra ellas.

Percepción del movimiento

La percepción de movimiento es un proceso complejo que abarca tanto los mensajes visuales de la retina como los de los músculos alrededor de los ojos cuando siguen un objeto. A veces, nuestros procesos perceptuales nos engañan, y pensamos que percibimos movimiento cuando los objetos que observamos están, en realidad, fijos. Por lo tanto, debemos distinguir entre el movimiento real y el aparente.

El *movimiento real* se refiere al desplazamiento físico de un objeto, de una posición a otra. La percepción del movimiento real depende, sólo en parte, del movimiento de las imágenes a través de la retina del ojo. Si permanece inmóvil y gira la cabeza a su alrededor, las imágenes de todos los objetos en la habitación, pasarán a través de su retina. Pero, probablemente, percibirá como fijos a todos esos objetos. Aun si mantiene inmóvil la cabeza y mueve únicamente los ojos, las imágenes continuarán pasando a través de su retina. Pero los mensajes de los músculos oculares parecerán contrarrestar los mensajes de la retina, de modo que los objetos en la habitación se percibirán como inmóviles.

La percepción del movimiento real parece estar menos determinada por las imágenes que se mueven por la retina que por la manera en que cambian los objetos en relación con el fondo que se percibe como fijo. Por ejemplo, cuando percibimos un automóvil que se mueve por la calle, vemos la calle, los edificios y la acera como un fondo fijo y el auto como un objeto en movimiento. De manera sorprendente, el cerebro puede distinguir esas imágenes retinianas de un objeto que se mueve contra un fondo fijo, de entre todas las otras imágenes en movimiento en la retina. Vimos que las células M de la retina están particularmente adaptadas para detectar movimiento y que conducen su información a partes de la corteza visual ligeramente diferentes a las células que transportan color. Zeki (1992, 1993) demostró que la corteza visual tiene áreas especiales para detectar la dirección y la velocidad de un estímulo en movimiento y para ver formas en movimiento. Si se lesiona el primer tipo de área de detección de movimiento, las personas son capaces de ver los objetos claramente, pero sólo mientras se mantengan fijos. Si los objetos se mueven, ¡desaparecen!

La percepción de movimiento real es extraordinariamente precisa. Imagine que ve una película de alguien que levanta una caja con peso desconocido. La investigación indica que quizá usted sea capaz de predecir el peso de la caja con bastante exactitud, y también probablemente pueda decir si la persona que levanta la caja pretende hacerla parecer como más pesada de lo que es (Runeson y Frykholm, 1983). Además, existe evidencia de que estamos especialmente equipados para detectar el *movimiento biológico*, es decir, el movimiento de otro cuerpo humano. Por ejemplo, Johansson (1975) colocó luces en varias partes del cuerpo de una persona y después filmó el movimiento de las luces en una habitación muy oscura. Las personas que vieron la película fueron capaces de decir, inmediatamente, que las luces en movimiento eran en realidad un cuerpo humano en movimiento, aunque vieron partes de la película por sólo una fracción de segundo (Johansson et al., 1980). Los infantes humanos, cuando tienen la posibilidad de mirar el movimiento aleatorio de puntos de luz contra puntos de luz en movimiento biológico prefieren mirar el movimiento biológico (Bertenthal, 1992).

También es posible, bajo ciertas condiciones, ver movimiento en objetos que realmente están inmóviles. Una forma de *movimiento aparente* es la **ilusión autocinética** (la percepción de movimiento creada por un solo objeto fijo). Si está

en una habitación totalmente oscura, excepto por un minúsculo punto de luz, y fija la mirada en la luz durante algunos segundos, verá que el punto empieza a desplazarse. En la habitación oscurecida, sus ojos no tienen un marco de referencia visible; no hay señales que le indiquen que la luz está realmente fija. Los ligeros movimientos de los músculos del ojo, que no notamos la mayor parte del tiempo, hacen parecer que la luz se mueve.

Otra forma de movimiento ilusorio es el **movimiento estroboscópico** (el movimiento aparente, creado por una rápida sucesión de imágenes de objetos fijos; véase la figura 3-38). Una película en movimiento, por ejemplo, no está en movimiento en absoluto. La película está formada por una serie de imágenes inmóviles que muestran a personas u objetos en posiciones ligeramente diferentes. Cuando las imágenes separadas se proyectan secuencialmente sobre la pantalla, las personas u objetos parecen moverse, debido al rápido paso de una imagen fija a la siguiente.

El movimiento estroboscópico también provoca una ilusión perceptual conocida como **fenómeno fi**. Cuando una luz centellea sobre cierto punto en una habitación oscurecida, después se apaga y una segunda luz centellea un segundo después sobre un punto a corta distancia del primero, muchas personas percibirán un solo punto de luz que se mueve de un lugar a otro. Por supuesto, la distancia entre los dos puntos, la intensidad de las dos luces y el intervalo de tiempo entre ellas debe controlarse cuidadosamente para que la ilusión ocurra. El mismo proceso perceptual provoca que veamos movimiento en los anuncios de neón o en las marquesinas de los cines, en las que las palabras parecen moverse de un lado a otro, conforme las diferentes combinaciones de luces fijas se encienden y apagan.

Ilusiones visuales

Las ilusiones visuales demuestran gráficamente la manera en que podemos utilizar diversas señales sensoriales para *crear* experiencias perceptuales que pueden (o no) corresponder a la realidad. Conociendo lo que nos lleva a “ver” algo que no existe, los psicólogos pueden definir cómo se llevan a cabo los procesos perceptuales en el mundo cotidiano y bajo circunstancias normales.

Los psicólogos generalmente distinguen entre ilusiones *físicas* y *perceptuales*. Un ejemplo de **ilusión física** es la apariencia curva de una varilla cuando se sumerge en agua —ilusión que se puede explicar por el hecho de que el agua actúa como un prisma, curvando las ondas de luz antes de que lleguen a nuestros ojos. Este tipo de ilusión no nos sorprende porque es una parte común y fácilmente comprensible de nuestra experiencia.

Por otra parte, algunas ilusiones dependen principalmente de nuestros propios procesos perceptuales, de los que normalmente no estamos conscientes, y esas ilusiones son totalmente sorprendentes. Las **ilusiones perceptuales** ocurren porque el estímulo contiene señales engañosas que provocan la creación de percepciones que son inexactas e, incluso, imposibles.

En la figura 3-39, por ejemplo, el extraño triángulo contiene una señal de profundidad falsa y engañosa, que nos lleva a percibir una figura tridimensional que, claramente, no existe. Otra figura que nos engaña al presentarnos señales de profundidad falsas es la figura 3-40E, en la cual la línea superior se percibe como más pequeña que la inferior. Nuestra experiencia nos indica que los objetos parecen más pequeños cuando están más alejados. En la figura 3-40F, ambos monstruos proyectan una imagen del mismo tamaño sobre la retina de nuestros ojos. Pero las señales de profundidad en el túnel indican que estamos viendo una escena tridimensional y que, por lo tanto, el monstruo de la parte superior está mucho más alejado. En el mundo real, esto significaría que el monstruo de la parte de arriba es, realmente, mucho mayor que el monstruo de la parte inferior. Por lo tanto, “corregimos” la distancia y percibimos al monstruo de la parte superior como más grande. Hacemos esto a pesar de otras señales contrarias: sabemos que la imagen es bidimensional, pero respondemos a ella como si fuera tridimensional.

Movimiento estroboscópico Movimiento aparente que resulta de la aparición intermitente de una serie de dibujos fijos en rápida sucesión, como ocurre en las películas.

Fenómeno fi Movimiento aparente causado por el destellar de luces en secuencia, como en las marquesinas de los cines.

Ilusión física Ilusión debida a la distorsión de la información que llega a las células receptoras.

Ilusión perceptual Ilusión debida a señales erróneas en los estímulos y que crean percepciones imprecisas o imposibles.

Cierto o falso: Cuando lee un aviso en un anuncio de neón, las letras realmente no están moviéndose a lo largo del anuncio.

7.

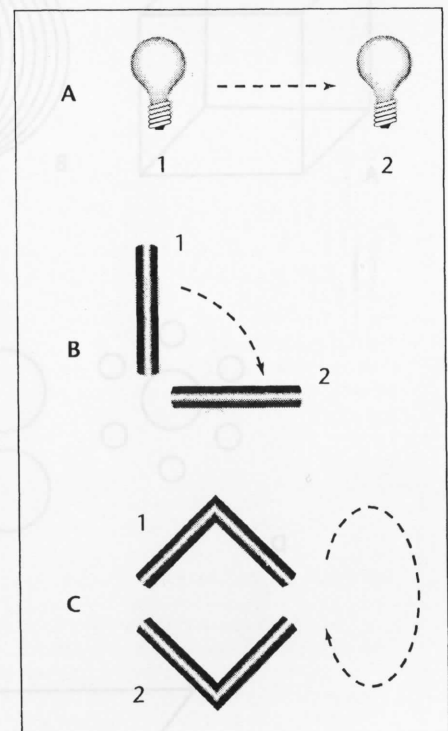


Figura 3-38

Movimiento estroboscópico. Si después de la demora correcta (50 a 1.00 mseg), la forma 1 se reemplaza con la forma 2 en A, B o C, el **movimiento estroboscópico** se percibirá, como se indica con la línea punteada. En A, será un movimiento horizontal del foco, de izquierda a derecha. En B, será la inclinación de la barra de la posición vertical a la horizontal. En C, la barra angular superior parecerá girar. En todos los casos, percibirá el patrón de movimiento más “razonable”.

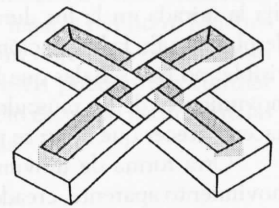
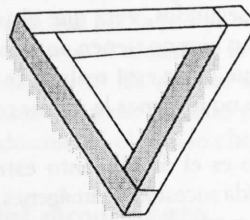
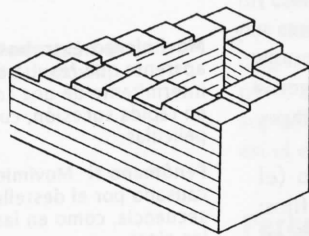
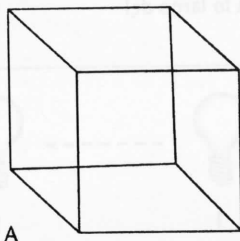


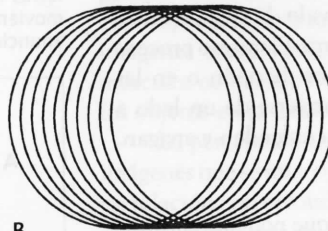
Figura 3-39

Ilusiones visuales mediante señales de profundidad engañosas. En las ilusiones visuales, existen *señales de profundidad* engañosas. Por ejemplo, el triángulo extraño se construyó de tal manera que una señal de profundidad falsa señala un objeto tridimensional que no existe.

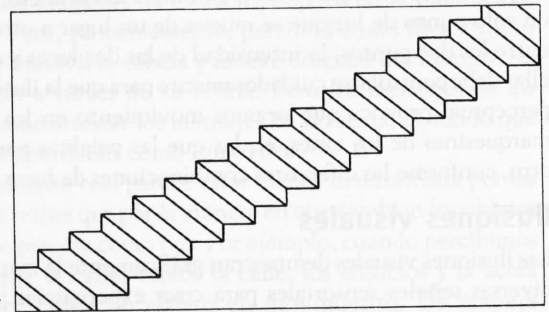
Fuente: Adaptado de Gregory, 1978.



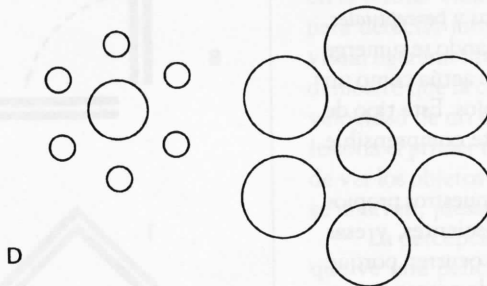
A



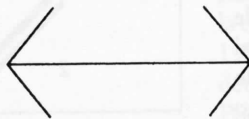
B



C



D



E

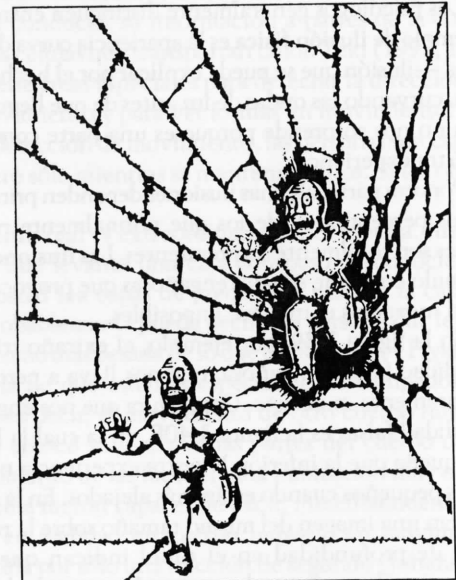


Figura 3-40

Figuras reversibles y señales de profundidad engañosas. A, B y C son ejemplos de *figuras reversibles*. D, E y F muestran cómo, por medio de los efectos de las *señales falsas de profundidad*, podemos juzgar equivocadamente el tamaño de los objetos. Los círculos centrales, en D, son del mismo tamaño, al igual que las líneas en E y los monstruos en F.

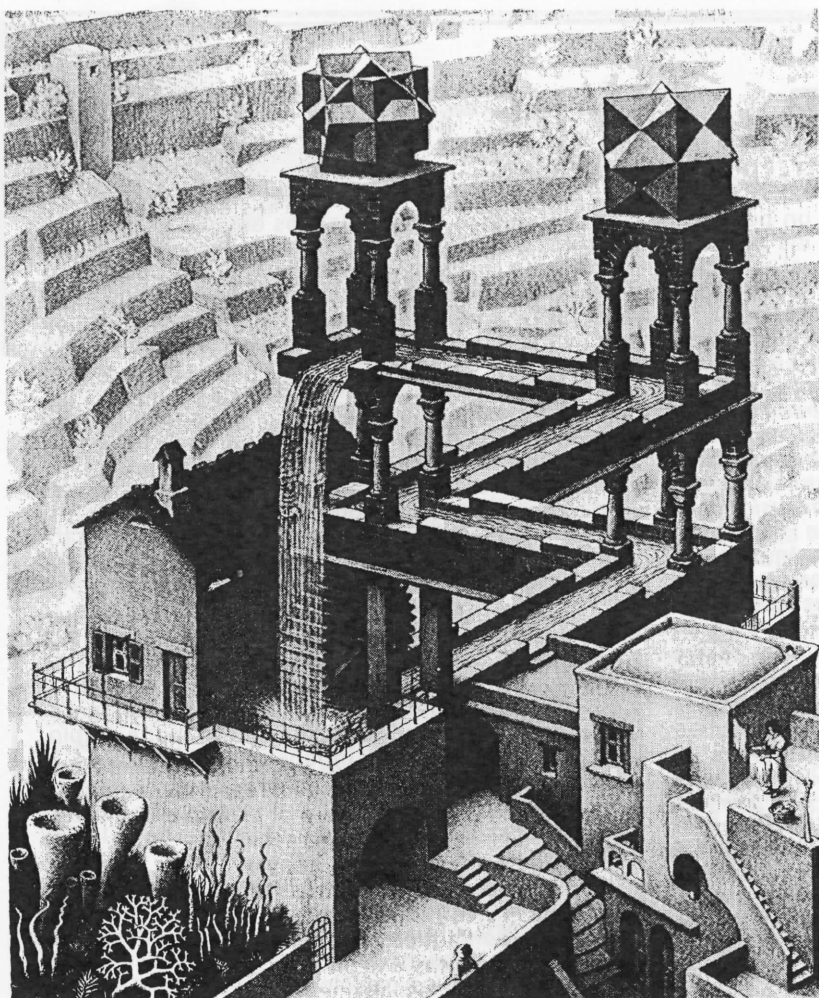


Figura 3-41
El artista ha manipulado las señales de distancia para crear la *ilusión perceptual* de agua que corre hacia arriba.

También existen ilusiones del “mundo real” que muestran la forma en la que trabajan los procesos perceptuales, como la ilusión del *movimiento inducido* cuando está sentado en un automóvil o tren fijo, y el auto o tren cerca de usted empieza a moverse hacia adelante. Parecerá que usted se mueve hacia atrás. Puesto que no tiene un punto de referencia por medio del cual determinar si continúa inmóvil, se confunde respecto a qué auto o tren se está moviendo realmente. Sin embargo, si mira hacia abajo, al piso, puede establecer un marco de referencia inequívoco y se aclara la situación.

Los artistas se apoyan en muchos de estos fenómenos perceptuales, tanto para representar la realidad de manera precisa como para distorsionarla deliberadamente. Casi siempre es necesario dibujar los objetos distorsionados de manera premeditada en una superficie de dos dimensiones, para que los perciban de manera correcta los observadores. Por ejemplo, es muy común que las vías del ferrocarril, las calles y los túneles se dibujen más cercanos y juntos en la distancia. En la figura 3-41, puede observar cómo un artista emplea las señales de distancia no sólo para dar profundidad realista a una imagen, sino también para crear experiencias perceptuales que no corresponden en nada al mundo real. Las películas tridimensionales trabajan con el principio de que al cerebro puede engañársele para que vea tres dimensiones, si se presentan imágenes ligeramente diferentes al ojo

Percepción extrasensorial

Algunas personas afirman que poseen un poder de percepción extra, que va más allá de los sentidos normales conocidos. Este poder tan inusual, conocido como *percepción extrasensorial* o PES, se ha definido como "una respuesta a un suceso desconocido no presentado por ningún sentido conocido" (McConnell, 1969). Los ejemplos de PES abarcan una gran variedad de fenómenos, incluidas: la *clarividencia* (conciencia de un objeto o suceso desconocido), la *telepatía* (conocimiento de los pensamientos o sentimientos de alguien más) y la *precognición* (adivinación de los sucesos futuros). El funcionamiento de la PES y otros fenómenos psíquicos es el campo de estudio de la *parapsicología*.

A buena parte de la investigación en PES se le ha criticado por su falta de control experimental, el fracaso para controlar el fraude, el reporte selectivo de resultados o la incapacidad para obtener resultados repetibles (Hansel, 1969; Cornell, 1984). Pero un artículo de investigación reciente ha dado un nuevo aliciente a la controversia, porque no parece estar expuesto a esas críticas particulares (Bem y Honorton, 1994). Daryl Bem, un psicólogo escéptico de la PES, visitó el laboratorio en Nueva Jersey del desaparecido Charles Honorton, investigador dedicado al estudio del fenómeno psíquico, para examinar sus afirmaciones sobre controles y procedimientos mejorados. Bem se impresionó tanto con la aproximación de Honorton a la investigación de la PES que estuvo de acuerdo en conducir una investigación conjunta con él.

Bem y Honorton utilizaron el procedimiento *auto-ganzfeld* para someter a prueba la telepatía. En este procedimiento, un "transmisor", aislado en una habitación a prueba de ruidos, se concentra en una imagen o un segmento de película, seleccionado aleatoriamente (por una computadora) de entre un conjunto de 80 fotografías u 80 segmentos de película. Un "receptor" se encuentra aislado en una habitación diferente a prueba de sonidos. El receptor se entrega a una relaja-

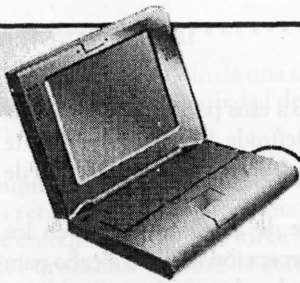
ción profunda mientras sus ojos están cubiertos con la mitad de una pelota de ping pong y unos audífonos reproducen un sonido siseante (para proporcionar estimulación visual y auditiva uniforme). Entonces, el receptor trata de percibir cualquier mensaje o imagen que venga del transmisor. El experimento concluye con una prueba en la que la computadora exhibe cuatro fotografías o segmentos de película al receptor, quien los clasifica de acuerdo con su similitud a las impresiones o imágenes recibidas durante la fase de envío del experimento. Aunque los receptores no identifican a la perfección las fotografías y los videos verdaderos que estuvieron viendo los transmisores, los resultados indican que se desempeñan significativamente mejor de lo que se esperaría por mero azar.

Aunque los estudios de Bem y Honorton son interesantes, Ray Hyman, un escéptico líder de la investigación psíquica, los criticó sobre la base de que sus elementos no fueron aleatorizados de manera apropiada durante la fase de prueba del experimento y que los autores no lograron controlar la tendencia del receptor a escoger ciertas imágenes (por ejemplo, la primera o la última), independientemente de la igualdad entre el elemento de prueba y una imagen mental (Hyman, 1994). Bem (1994) respondió a algunas de las críticas de Hyman, pero el asunto de si la PES realmente existe aún no se ha resuelto.

Los datos de encuestas apoyan el argumento de que para los psicólogos y otros científicos, la posibilidad de la PES continúa siendo una cuestión abierta. Una encuesta (Wagner y Monnet, 1979) indicó que el 34 por ciento de los psicólogos aceptó la PES como un hecho establecido o altamente posible. Aun muchos de los que permanecen escépticos no señalan la imposibilidad de la PES, sino el hecho de que la experimentación no la ha establecido claramente como un hecho altamente probable.

izquierdo y al derecho (ejemplo de disparidad retiniana). Por lo tanto, nuestra comprensión de las ilusiones perceptuales nos permite manipular imágenes para obtener determinados efectos y deleitarnos con los resultados.

Sin embargo, es importante comprender que los dibujos y las películas sacan partido de las mismas señales que empleamos en la percepción de profundidad cotidiana normal. No es sorprendente, entonces, que otras especies sean engañadas por señales de profundidad monoculares. Por ejemplo, Virginia Gunderson y sus colegas mostraron dos juguetes idénticos a monos rhesus bebés, a los que se les había cubierto un ojo con un parche. Los juguetes se colocaron contra un fondo fotográfico de cuadros y trapecios, que generan señales de profundidad como las del "túnel" de la figura 3-40. Uno de los juguetes se puso más abajo que el otro contra la fotografía, para acentuar el efecto al igual que el "monstruo" más pequeño en la ilusión del túnel. Aunque los juguetes estaban a la misma distancia de los monos, los bebés mono tendieron a alcanzar el sujeto inferior, indicando con esto que lo percibieron como más cercano (Gunderson et al., 1993).



EN LÍNEA



“¿Podemos conocer una realidad objetiva, o conocemos únicamente lo que percibimos por medio de nuestros sentidos?”

En el estudio de la percepción en el capítulo 3 hicimos énfasis en nuestra dependencia de la entrada sensorial y nuestra interpretación de los mensajes sensoriales. Recuerde las definiciones de ruido y sonido en la página 99. ¿A qué grado percibimos lo que “realmente” existe, y a qué grado “creamos” nuestros propios mundos por medio de la percepción? ¿Cómo “conocemos” algo? ¿Cuáles son las implicaciones de la sección sobre las ilusiones?

¿Qué piensa sobre el tema? ¿Cree que en realidad percibimos la totalidad o parte de la realidad objetiva externa, o piensa que simplemente creamos nuestros propios mundos subjetivos? ¿Podemos alterar la conducta modificando nuestra percepción? ¿Qué factores que los psicólogos pueden modificar influyen en la percepción de las personas? Después de que haya reflexionado sobre estas preguntas, tómese algunos minutos para examinar las opiniones de algunos de sus compañeros.

.....

LEE: Pienso que *SÍ* existe un mundo externo, entonces es absoluto, pero que nuestra percepción de él depende completamente de la manera en que nuestro cerebro procesa la información.

PAT: Si usted y yo observamos la misma mesa, pero usted ve manchas sobre ella, mientras que yo sostengo que no existen las manchas, ¿quién percibe la realidad correcta? Tal vez utiliza una porción de su cerebro que le permite ver cosas que yo no puedo ver; quizá su cerebro lo engañe haciéndole ver manchas. Nunca conoceremos la realidad absoluta de la mesa, puesto que dependemos de estas herramientas de la percepción y del cerebro, al que aún no comprendemos. Pero, aunque fuéramos capaces de explicar totalmente el cerebro, seguiríamos estando limitados por el hecho de que éste sólo es un vehículo para comprender y percibir el mundo. Nuestra realidad podría no coincidir con la condición o realidad absoluta del mundo.

KELLY: Pero, ¿cómo sabe que no está viviendo un sueño? Si su cuerpo es sólo una invención de su imaginación, ¿por qué no decir también que la autoconciencia es únicamente una invención de la imaginación? Pero, entonces, ¿qué es la imaginación?

CARVER: La realidad absoluta es (o no es) un oximorón. No puede decir nada sobre ella, y al referirse a ella, no hace más que simples presun-

ciones. Y si su idea de la realidad absoluta no deriva (en términos de causas finales) de la realidad subjetiva de su experiencia, entonces, ¿de dónde cree que viene?

ANN: Lo que yo concluyo es que la realidad es relativa a como nos educaron y en que elegimos creer, y en cuanto confiamos o dependemos de nuestros sentidos.

CARVER: La realidad cambia con nosotros. De hecho, somos parte de esta realidad y la cambiamos conforme la observamos. Además, nos percibimos como parte de la realidad.

MARÍA: Creo que nuestra percepción crea totalmente nuestra realidad. Nadie sabe lo que es de verdad la “realidad”. Mi realidad no es su realidad. Me doy cuenta de que mi papá sólo advierte que alguien se le cierra en la carretera cuando es mujer, porque cuando es hombre, solamente se lamenta. Estoy segura de que si de veras lo consideráramos, hay más hombres que mujeres que se le cierran, pero él piensa que las mujeres son peores conductoras que los hombres. Si quisiera, cambiaría de opinión, pero creo que es demasiado obstinado para hacerlo. En este caso, no estoy segura de cómo podría cambiar su percepción y conseguir un cambio en su conducta o actitud.

LESLIE: Pienso que los psicólogos pueden cambiar las percepciones de la gente; considero que, con condicionamiento, los sujetos pueden percibir algo de manera distinta: pueden percibir algo que consideraban positivo como negativo, porque el psicólogo lo ha fijado en su mente.

SCOTT: He escuchado que si mantienes de cabeza a un bebé (digamos, un par de semanas), empieza a ver el mundo de manera correcta desde su posición invertida. Cuando al bebé se le vuelve a colocar en la posición correcta, todo le parece invertido. Bueno, sólo quiero decir que la percepción puede alterarse de ciertas maneras, pero que no sabemos cómo cambian las conductas cuando cambia la percepción.

.....

Ahora que se le han mostrado los puntos de vista de otros estudiantes, ¿cambiaron sus opiniones? ¿Qué preguntas e ideas encontró más interesantes? ¿De qué manera puede contribuir la psicología a nuestra comprensión de la percepción y la realidad?

PERSPECTIVAS

Frecuentemente, los estudiantes toman un curso de psicología porque están interesados en los desórdenes psicológicos y las disfunciones mentales. El estudio de la sensación y la percepción, sin embargo, es el estudio del orden más que del desorden y de la función más que de la disfunción. En este capítulo, hemos visto que no existe una relación simple entre un evento externo y nuestra experiencia de él. Aun cuando examinamos un solo sistema sensorial, vemos que está diseñado para responder a diferentes aspectos de un estímulo —para descomponer al estímulo en sus partes más primitivas. A su vez, los sistemas en el cerebro están diseñados para sintetizar los componentes básicos de una experiencia y, de alguna manera, generar una experiencia unificada y total. Cuando buscamos mejores explicaciones de los eventos sensoriales y perceptuales, hacemos descubrimientos que pueden aplicarse para mejorar nuestra vida. Durante varios años, los investigadores han experimentado con sistemas que proporcionen la visión a quienes se han lesionado los ojos o el nervio óptico, así como con mecanismos que puedan no sólo ayudar, sino restaurar la audición. Los problemas de dolor crónico impiden cada año que miles de personas lleven una vida normal, y algunos investigadores han aplicado nuestra comprensión de los mecanismos del

dolor para proporcionar alivio a esos pacientes. Incluso, la imagen extraordinariamente definida de la pantalla gigante de su televisor a colores es resultado de la investigación de la función sensorial.

No obstante, buena parte de la investigación en los campos de la sensación y la percepción se llevó a cabo para revelar los procesos elementales de nuestros sentidos y descubrir cómo utilizamos la información sensorial para conocer el mundo que nos rodea. La investigación por lo general nace de la curiosidad sobre la experiencia humana, más que del deseo de descubrir curas o aplicarlas a invenciones. Ciertamente, los descubrimientos en esos campos a veces llevan a tratamientos para los problemas humanos. Pero la mayor parte de lo que sabemos sobre las áreas de sensación y percepción ha sido impulsada sencillamente por un deseo de conocer. Aunque damos, en general, por sentada nuestra experiencia sensorial y perceptual, tan pronto como empezamos, por ejemplo, a investigar de manera sistemática los aparentemente simples procesos de la visión o el olfato, vemos que, como por arte de magia, se vuelven complejos. Más que otra cosa, la necesidad de descifrar la complejidad (para solucionar los misterios) es lo que dirige la investigación en la sensación y la percepción.

RESUMEN

En este capítulo se revisó la sensación y la percepción, fenómenos que nos permiten capturar y comprender la información de numerosas fuentes. La **sensación** se refiere a los datos sensoriales crudos que derivan de los sentidos de la visión, la audición, el olfato, el gusto, el equilibrio, el tacto y el dolor. La **percepción** es el proceso de crear patrones significativos de los datos sensoriales crudos.

NATURALEZA DE LOS PROCESOS SENSORIALES

Carácter general de la sensación

En todos los procesos sensoriales hay una forma de energía que estimula una célula receptora en un órgano de los sentidos. La célula receptora convierte esa energía en una señal nerviosa, que después viaja a lo largo de los nervios sensoriales hasta ser codificada. Cuando llega al cerebro, el mensaje es completamente preciso.

Los umbrales sensoriales

La energía que alcanza a un receptor debe ser lo suficientemente intensa como para producir un efecto notable. A la mínima cantidad de energía necesaria para provocar cualquier sensación en una persona, la mitad de las veces, se le llama **umbral absoluto**. El **umbral diferencial** o la

diferencia apenas perceptible (dap) es el cambio más pequeño en la estimulación, que se detecta el 50 por ciento de las veces. Por lo general, entre más fuerte es la estimulación, mayor tiene que ser el cambio para poder sentirlo. En la mayor parte de los casos, nuestros sentidos se ajustan al nivel de estimulación que están experimentando; a este proceso se le conoce como **adaptación**.

Mensajes subliminales

Los mensajes subliminales son mensajes que caen debajo del umbral de percepción consciente, y se supone, por lo tanto, que se perciben de manera inconsciente. Algunos estudios indican que, en el ambiente controlado de un laboratorio, las personas pueden ser influidas brevemente por mensajes sensoriales que se encuentran fuera de su conocimiento consciente. Sin embargo, ningún estudio científico apoya las afirmaciones de que los publicistas puedan utilizar los mensajes subliminales para influir en la preferencia de los consumidores o que las frases subliminales de las cintas de autoayuda puedan cambiar en modo significativo la conducta de una persona.

LA VISIÓN

A diferencia de muchos animales, los seres humanos dependen en gran medida de su sentido de la visión para relacionarse con el mundo.

Sistema visual

La visión es resultado de una serie de actividades que comprenden una gran variedad de órganos y células dentro de los ojos y el cerebro.

La luz entra al ojo a través de la **córnea**, pasa por la **pupila** y llega, después, al **cristalino**, el cual la enfoca sobre la **retina**. El cristalino cambia su forma y permite que la luz se enfoque con claridad sobre la retina. Directamente detrás del cristalino y sobre la retina, se encuentra un punto hundido, llamado **fóvea**, que es el centro del campo visual.

La retina de cada ojo contiene las dos clases de **células receptoras** responsables de la visión: los **bastones** y los **conos**. Los bastones, responsables en principio de la visión nocturna, responden a grados variables de luz y oscuridad, pero no al color. Los conos responden tanto a la luz y la oscuridad como al color, y funcionan principalmente de día. La fóvea sólo tiene conos.

Los bastones y los conos se conectan a las células nerviosas o **células bipolares**, que van al cerebro. En la fóvea, por lo general, un solo cono se conecta con una célula bipolar. Por otra parte, los bastones comparten las células bipolares. La conexión uno a uno entre los conos y las células bipolares en la fóvea permite el grado máximo de **agudeza visual**, la capacidad para distinguir los detalles finos. Por lo tanto, la visión es más precisa siempre que la imagen incida de manera directa sobre la fóvea; fuera de la fóvea, la agudeza disminuye considerablemente.

La sensibilidad de los bastones y los conos cambia de acuerdo con la cantidad de luz disponible. La **adaptación a la luz** ayuda a nuestros ojos a adaptarse a la luz brillante; la **adaptación a la oscuridad** nos permite ver al menos un poco en condiciones de oscuridad.

Los mensajes nerviosos que se originan en la retina deben alcanzar finalmente al cerebro para que se produzca. Las células bipolares se conectan a los nervios que transmiten los mensajes al cerebro.

Los bastones y conos en la retina reciben y transmiten la información de que la información que se envía al cerebro es la información que se envía al cerebro. Las restantes (cerca de 100 millones de células P) proporcionan el color, las estructuras

La agudeza visual es su capacidad para distinguir los colores (rojo, verde, azul) y la intensidad de los colores. La agudeza visual es la intensidad de los colores que pueden distinguir sólo los conos. Los bastones sólo pueden distinguir los diferentes niveles de intensidad de los colores.

Las teorías de la visión del color tratan de explicar cómo es que los conos, cuyo número en la fóvea es de alrededor de 150 000, son capaces de distinguir alrededor de 300 000 distintas clases de colores. Una clave se encuentra en la mezcla de color: la **mezcla aditiva de color** es el proceso de mezclar sólo algunas luces de diferente longitud de onda para crear una nueva variedad de colores; la **mezcla sustractiva de color** es el proceso de mezclar algunos pigmentos para generar nuevos colores.

Tomando en cuenta el éxito de la mezcla aditiva de color, la **teoría tricromática** de la visión de color sostiene que el ojo contiene tres distintas clases de receptores al color que son más sensibles a la luz roja, verde o azul. Al combinar las señales de esos tres receptores básicos, el cerebro puede detectar cualquier color e, incluso, las sutiles diferencias entre colores casi idénticos. Por el contrario, la **teoría de los procesos oponentes** sostiene que los receptores están especializados para reaccionar a un miembro de los tres pares básicos de colores: rojo-verde, amarillo-azul o negro-blanco (oscuro y claro).

Combinando las características de las dos teorías, el conocimiento actual sostiene que, si bien existen tres clases de receptores a los colores en la retina, los mensajes que transmiten se codifican por medio de otras neuronas en el sistema visual de acuerdo con los procesos oponentes. Son los complejos patrones de descarga "encendido" y "apagado" de ambas clases de neuronas los que comunican complejos mensajes de color al cerebro.

LA AUDICIÓN

Los sonidos y ruidos que escuchamos son experiencias psicológicas creadas por el cerebro en respuesta a una estimulación.

El sonido

El estímulo físico para el sentido de la audición son las **ondas sonoras**, que producen vibración en el tímpano. La **frecuencia** es el número de ciclos por segundo de una onda, expresada en una unidad llamada **hertz**. La frecuencia es el factor determinante principal del **tono** —es decir, qué tan alto o bajo parece el tono. La **amplitud** es la magnitud de una onda y determina considerablemente la intensidad de un sonido. La intensidad, por último, se mide en **decibeles**.

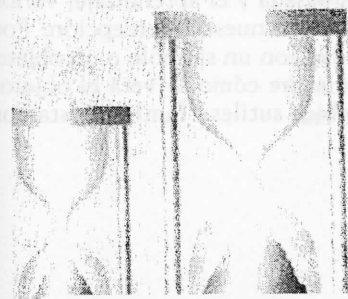
El oído

La audición empieza cuando las ondas sonoras chocan contra el tímpano y lo hacen vibrar. Esto provoca que tres huesos en el oído medio (**martillo**, **yunque** y **estribo**) vibren de manera secuencial. Estas vibraciones se incrementan en su paso del oído medio profundo al oído interno. Ahí, las vibraciones provocan que el fluido dentro de la **cóclea** oscile, empujando hacia arriba y abajo a la **membrana basilar** y al **órgano de Corti**.

Dentro del órgano de Corti hay minúsculas células ciliadas que actúan como los receptores sensoriales de la audición. La estimulación de dichos receptores produce señales auditivas que se transmiten al cerebro por medio del **nervio auditivo**. El cerebro combina la información de miles de estas células para crear sonidos.



Figura 7-5



Existen dos puntos de vista que explican cómo se codifican los distintos patrones de ondas sonoras en mensajes nerviosos. La **teoría de la localización** sostiene que el cerebro determina el tono al distinguir el sitio en la membrana basilar en la que el mensaje es más fuerte. La **teoría de la frecuencia** sostiene que la frecuencia de las vibraciones de la membrana basilar, considerada como un todo, se transfiere a una frecuencia equivalente de impulsos nerviosos. Sin embargo, las neuronas no pueden descargar a la velocidad de los sonidos más agudos. Esto sugiere el **principio de andanada**, por el cual las células nerviosas descargan en secuencia para enviar una rápida serie de impulsos al cerebro.

LOS OTROS SENTIDOS

El olfato

El sentido del olfato se activa por las sustancias conducidas en las moléculas transportadas por el aire hacia las fosas nasales, en las que las sustancias activan receptores altamente especializados al olfato, localizadas en el **epitelio olfatorio**. De ahí, se envían los mensajes de manera directa al **bulbo olfatorio** en el cerebro, desde donde se envían al lóbulo temporal, lo que causa nuestra conciencia de los olores.

El gusto

Las células receptoras para el sentido del gusto se alojan en los **botones gustativos** de la lengua, que, a su vez, se encuentran en las **papilas**, pequeñas protuberancias en la superficie de la lengua. Cada botón gustativo contiene un racimo de receptores al sabor, o células ciliadas, que provocan que las neuronas adyacentes disparen, cuando son activadas por las sustancias químicas en los alimentos, y envíen un impulso nervioso al cerebro.

Experimentamos sólo cuatro cualidades primarias de sabor: lo dulce, lo ácido, lo salado y lo amargo. El resto de los sabores es resultado de las combinaciones de esos cuatro elementos básicos. El sabor es una combinación compleja de gusto y olfato.

Los sentidos cinestésicos y vestibulares

Los **sentidos cinestésicos** proporcionan información específica sobre el movimiento muscular, los cambios de postura y el estiramiento de músculos y articulaciones. Dependen de la retroalimentación de dos conjuntos de terminales nerviosas especializadas: los **receptores de extensión**, que están fijados a las fibras musculares, y los **órganos tendinosos de Golgi**, que se encuentran junto a los tendones.

Los **sentidos vestibulares** controlan el equilibrio y crean una conciencia de la posición corporal. Los receptores de estos sentidos se localizan en los órganos vestibulares del oído interno. La sensación de la rotación del cuerpo se genera en los tres **canales semicirculares** del oído interno. La sensación de gravitación y movimiento hacia adelante y hacia atrás, hacia arriba y hacia abajo, surge en los dos **sacos vestibulares**, situados entre los canales semicirculares y la cóclea. Ambos están llenos de fluido.

Las sensaciones de movimiento

Los órganos vestibulares también son responsables de las náuseas por movimiento, que causan graves reacciones en algunas personas. Las náuseas pueden ser generadas por la

discrepancia entre la información visual y la sensación vestibular.

Los sentidos cutáneos

La piel es el mayor órgano sensorial, con numerosos receptores nerviosos distribuidos en concentraciones variables, a lo largo de su superficie. Las fibras nerviosas de estos receptores viajan al cerebro.

Los receptores cutáneos dan origen a lo que conocemos como **sensaciones cutáneas** de presión, temperatura y dolor. La investigación no ha sido capaz de establecer una conexión simple entre los distintos tipos de receptores y las sensaciones separadas. Resulta difícil establecer una conexión simple entre los receptores y las sensaciones porque el cerebro utiliza información compleja sobre los patrones de actividad de distintos receptores para detectar y discriminar sensaciones cutáneas.

El dolor

Las personas poseen grados variables de sensibilidad al dolor. Una explicación del dolor, aceptada comúnmente, es la **teoría del control de entrada**, que afirma que una "entrada neurológica", en la médula espinal, controla la transmisión de impulsos dolorosos al cerebro.

LA PERCEPCIÓN

Existen diversas formas en las que el cerebro interpreta el complejo flujo de información de los distintos sentidos y crea las experiencias perceptuales que van más allá de lo que se percibe.

Organización perceptual

Una manifestación importante de nuestros procesos perceptuales es la capacidad para distinguir las **figuras** del **fondo** en el que aparecen. La distinción entre figura y fondo pertenece a todos nuestros sentidos, no sólo a la visión. Por ejemplo, un solo de violín se destaca contra el "fondo" de una orquesta sinfónica. Cuando empleamos la información sensorial para crear percepciones, completamos la información faltante, agrupamos varios objetos juntos, vemos objetos totales y escuchamos sonidos con significado.

Constancias perceptuales

La **constancia perceptual** es nuestra tendencia a percibir los objetos como invariables ante cambios en la estimulación sensorial. Tan pronto como nos formamos una percepción estable de un objeto, podemos reconocerla desde cualquier posición. Por lo tanto, las **constancias** de **tamaño**, **forma**, **brillantez** y **color** nos ayudan a relacionar mejor el mundo. La memoria y la experiencia son una parte importante en la constancia perceptual, ya que compensan los estímulos confusos.

Características del observador

Además de la experiencia pasada y el aprendizaje, varios factores personales influyen en nuestra percepción. Por ejemplo, nuestra familiaridad con un símbolo o un objeto afecta nuestra expectativa sobre cómo se verá el objeto, aun cuando ocurran cambios sutiles. También estamos

influidos por nuestro propio método de interactuar con el medio y por nuestros antecedentes culturales, valores y estilo cognoscitivo.

Percepción de la distancia y la profundidad

Percibimos distancia y profundidad por medio de las **señales monoculares**, de un ojo, o de las **señales binoculares**, que dependen de la interacción de ambos ojos.

La **superposición** es una señal de distancia monocular en la que un objeto, parcialmente oculto por otro, parece más cercano. La **perspectiva lineal** es otra señal monocular de distancia y profundidad, basada en el hecho de que dos líneas paralelas parecen juntarse en el horizonte. Otras señales monoculares son la **perspectiva aérea**, la **elevación**, el **gradiente de textura**, el **sombreado** y el **paralaje de movimiento**.

Con las señales binoculares, la **visión estereoscópica** obtenida de la combinación de dos imágenes retinianas hace más claras las percepciones de profundidad y distancia. La **convergencia** es otra señal binocular. Los seres humanos, los monos y algunos predadores con la capacidad para utilizar señales binoculares tienen una clara ventaja sobre los animales cuya visión está limitada a las señales monoculares.

También los sonidos ayudan a nuestro sentido del espacio. La **localización del sonido** es nuestra capacidad para determinar dónde se origina un sonido. Las **señales monoaurales**, como la intensidad y la distancia, requieren de un solo oído. Por otra parte, las **señales biaurales**, como

las discrepancias en el tiempo de arriba de las ondas sonoras y su volumen, que nos ayudan a localizar el origen del sonido, dependen del trabajo conjunto de ambos oídos.

Percepción del movimiento

La percepción del movimiento es un proceso complejo que comprende tanto los mensajes visuales de la retina como los mensajes de los músculos alrededor del ojo, cuando giran para seguir un objeto en movimiento. Es importante, porque a veces nuestros procesos perceptuales nos engañan, haciéndonos creer que un objeto se está moviendo cuando, de hecho, está fijo. Así pues, existe una diferencia entre el movimiento real y el aparente.

Ejemplos del movimiento aparente son la **ilusión autocinética**, el movimiento percibido creado por un solo objeto fijo, y el **movimiento estroboscópico**, que es el resultado del centelleo de una serie de imágenes inmóviles en rápida sucesión.

Ilusiones visuales

Las ilusiones visuales se generan cuando empleamos diversas señales sensoriales para generar experiencias perceptuales que no existen realmente.

De todas las clases de ilusiones visuales, las más comprensibles son las **ilusiones físicas**; por ejemplo, la apariencia curva de una varilla cuando se sumerge en el agua. Las **ilusiones perceptuales** dependen principalmente de nuestros propios procesos perceptuales y ocurren porque los estímulos contienen señales engañosas.

PREGUNTAS DE REPASO

OPCIÓN MÚLTIPLE

1. El umbral _____ es el cambio más pequeño en la estimulación que puede detectarse el 50 por ciento de las veces.
a. absoluto b. diferencial
2. Relacione los siguientes términos con sus definiciones
____ córnea a. parte coloreada del ojo
____ pupila b. centro del campo visual
____ iris c. célula receptora responsable de la
____ cristalino visión del color
____ fovea d. capa protectora sobre la parte
____ retina frontal del ojo
____ bastón e. contiene las células receptoras
____ cono sensibles a la luz
 f. enfoca la luz en la retina
 g. célula receptora responsable de la
 visión nocturna
 h. abertura en el iris a través de la
 cual entra la luz

3. El proceso mediante el cual los bastones y los conos se ajustan hasta volverse más sensibles a los niveles propios en iluminación se conoce como _____.
a. adaptación a la oscuridad b. adaptación a la luz
4. El lugar en la retina en el que los axones de todas las células ganglionares se unen para abandonar el ojo se llama _____.
a. fovea c. quiasma óptico
b. punto ciego d. corteza visual
5. _____, _____ y _____ son tres aspectos separados de nuestra experiencia del color.
6. Al proceso de combinar pigmentos se lo conoce como mezcla de color _____.
a. aditiva b. sustractiva
7. Los tricrómatas pueden mezclar luces _____, _____ y _____ para crear prácticamente cualquier matiz.

8. La teoría del color que explica más adecuadamente la postimagen al color es _____.
 a. la teoría de descarga
 b. la teoría tricromática
 c. la teoría de los procesos oponentes
 d. la teoría sustractiva del color
9. Numere las siguientes estructuras de acuerdo con el orden en que se alcanzan, conforme una onda sonora se mueve del oído externo hacia el oído interno:
 ____ ventana oval
 ____ yunque
 ____ cóclea
 ____ nervio auditivo
 ____ ventana circular
10. Relacione las siguientes teorías con sus definiciones:
 ____ teoría de la frecuencia a. grupos de células que
 ____ principio de descarga descargan en secuencia,
 ____ teoría de lugar no de manera individual
 b. la tasa a la cual
 descargan las células
 ciliadas en la cóclea
 determina el tono
 c. distintas partes de la
 membrana basilar
 responden a diferentes
 frecuencias
11. A los órganos que regulan el equilibrio y la conciencia del movimiento corporal se les llama órganos ____.
12. Las células receptoras para el sabor se localizan en los _____ de la lengua y dan origen a las cuatro sensaciones básicas del gusto: ____, ____, ____ y ____.
13. El sentido del dolor puede verse afectado por ____, ____, ____ y ____.
14. Los placebos y la acupuntura afectan el dolor debido _____.
 a. al cierre de la entrada del dolor
 b. a la liberación de endorfinas
 c. al bloqueo de los receptores del dolor en la piel
15. El proceso por el cual creamos experiencias significativas de la mezcla de información sensorial se llama ____.
16. En el caso de las figuras reversibles, tenemos dificultad para distinguir la _____ del _____ tras ella.
17. Relacione los siguientes principios de la percepción con sus definiciones:
 ____ similitud a. tendencia a percibir un objeto
 ____ continuidad completo aun cuando no
 ____ destino común existe
 ____ proximidad b. los objetos en movimiento
 ____ cierre cercanos parecen destacarse de
 sus alrededores en el campo
 visual
 c. los elementos que continúan
 un patrón probablemente se
 verán como parte del patrón
 d. los objetos que se asemejan uno
 a otro tienden a ser agrupados
 e. los elementos que se encuen-
 tran cercanos tienden a percibir-
 se como una unidad
18. Después de cada señal de profundidad, escriba B si es una señal binocular y M si es monocular.
 ____ disparidad retiniana
 ____ gradiente de textura
 ____ sombreado
 ____ convergencia
 ____ paralaje de movimiento
 ____ visión estereoscópica
 ____ perspectiva lineal
 ____ sobreposición
19. La percepción de sonidos intensos como más cercanos que los sonidos débiles es una señal _____ común para la localización del sonido.
 a. monoaural
 b. biaural
20. La ilusión autocinética, el movimiento estroboscópico y el fenómeno fi son tres ejemplos de movimiento _____.

REFLEXIÓN CRÍTICA Y APLICACIONES

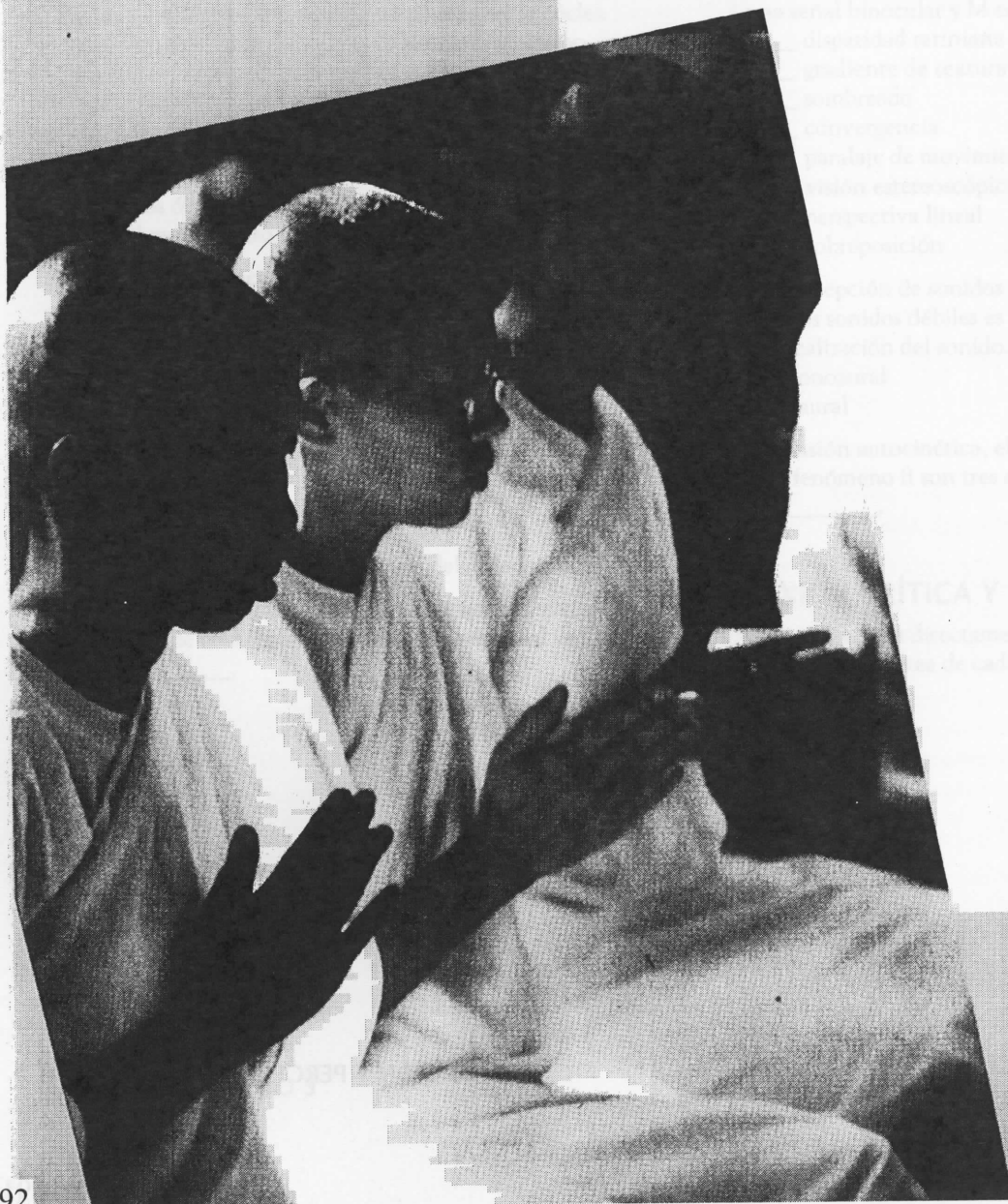
21. Cuando vemos directamente un objeto, la imagen se enfoca en la fovea de cada ojo. ¿Cuál es la ventaja?

22. Cuando leemos o estudiamos, parecemos estar muy conscientes de los movimientos que ocurren a nuestro alrededor. ¿Por qué es tan fácil percibir esos hechos?
23. ¿Cuál es la diferencia entre el sentido vestibular y el cinestésico? ¿Qué clase de actividades requieren de ambos sentidos?
24. Los adultos parecen disfrutar de muchas cosas que a los niños les disgustan. ¿Qué elementos contribuyen a los cambios en la preferencia por sabores a lo largo de la vida?
25. Se cree que el "sabor" es la combinación del sentido del gusto con el sentido del olfato. ¿Cómo podría demostrar la diferencia entre sabor y gusto?, ¿y entre sabor y olfato?
26. ¿Qué clase de factores emocionales o motivacionales afectan nuestro sentido del dolor? ¿Esos mismos factores tienen efectos similares sobre otros sentidos?
27. Examine algunos pasajes de su canción favorita. Explique cómo funcionan los principios de organización de la Gestalt (proximidad, similitud, cierre, etc.) en la percepción de la música.

(Las respuestas a las preguntas de repaso se encuentran en la página 694.)

Preguntas para reflexionar:

1. ¿Qué entendemos por conciencia y por qué interesa a los psicólogos?
2. ¿Sirve de algo soñar despierto?
3. ¿Es verdad que las personas poseen "relojes biológicos"?
4. ¿Por qué muchos sueños son incoherentes e ilógicos?
5. ¿Qué significa estar hipnotizado?
6. ¿Cómo y por qué afecta nuestra conducta el alcohol?
7. ¿De dónde proviene la expresión "pavo desplumado"?
8. ¿La cafeína tiene efectos negativos?



APRENDIZAJE

5

Temario

Condicionamiento clásico	185	Generalización y discriminación en el condicionamiento operante	205
Experimentos de condicionamiento de Pavlov	185		
Elementos del condicionamiento clásico	186	Aprendizaje nuevo basado en el aprendizaje original	206
Condicionamiento clásico en seres humanos	187	Condicionamiento de orden superior en el condicionamiento clásico	206
El condicionamiento clásico es selectivo	189	Reforzadores secundarios en el condicionamiento operante	207
Condicionamiento operante	191	Las contingencias son importantes	207
Experimentos de condicionamiento de Thorndike	191	Contingencias en el condicionamiento clásico	207
Elementos del condicionamiento operante	192	Contingencias en el condicionamiento operante	208
Tipos de reforzamiento	192	Repaso sobre el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante	211
Castigo	193	Aprendizaje cognoscitivo	211
El condicionamiento operante es selectivo	195	Mapas cognoscitivos y aprendizaje latente	212
Conducta supersticiosa	196	<i>Insight</i> y disposiciones al aprendizaje	214
Comparación del condicionamiento clásico con el operante	196	Aprendizaje por observación	216
Adquisición de respuesta en el condicionamiento clásico	196	Aprendizaje cognoscitivo en animales	218
Adquisición de respuesta en el condicionamiento operante	198	Perspectivas	221
Extinción y recuperación espontánea en el condicionamiento clásico	200	Resumen	221
Extinción y recuperación espontánea en el condicionamiento operante	203	Preguntas de repaso	224
Generalización y discriminación en el condicionamiento clásico	204		

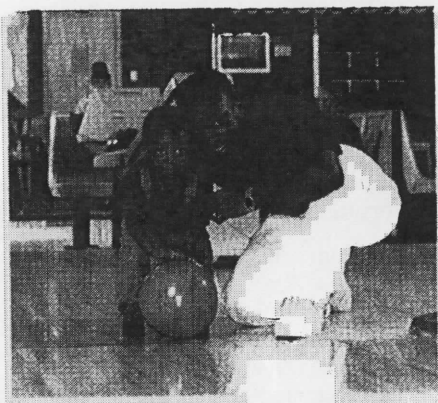
183

Aprendizaje Proceso mediante el cual la experiencia o la práctica dan lugar a un cambio relativamente permanente en la conducta o en el potencial de conducta.

Condicionamiento Adquisición de patrones específicos de conducta en presencia de estímulos bien definidos.

Condicionamiento clásico o pavloviano Tipo de aprendizaje en el que una respuesta naturalmente provocada por un estímulo llega a ser provocada por un estímulo diferente, neutral.

Condicionamiento operante o instrumental Tipo de aprendizaje en el que las conductas se emiten (en presencia de estímulos específicos) para obtener recompensas y evitar castigos.



El aprendizaje es el proceso por el que la experiencia o la práctica producen un cambio relativamente permanente en la conducta o en la conducta potencial.

Por extraño que parezca, las siguientes situaciones tienen algo en común:

- Al finalizar un curso de entrenamiento en el zoológico nacional, los estudiantes sobresalientes demuestran sus conductas especiales: Junior, un joven orangután, limpia su jaula a cambio de la oportunidad de hacer sonar un silbato; un par de lagartos de medio metro de largo saltan 60 cm en el aire para atrapar insectos colocados en la punta de unas pinzas; una chinchilla se pesa, saltando a una cesta colocada en la parte superior de una báscula; y Peela, el tigre, recupera un barril que flota en el foso de su área de exhibición.
- En la sala de esquizofrénicos crónicos de un hospital psiquiátrico, los pacientes a los que anteriormente sus cuidadores tenían que alimentar, asear y vestir, ahora lavan su ropa, toman juntos sus alimentos en el comedor y se asean y peinan el cabello. La sala trabaja bajo una economía de fichas: los pacientes ganan fichas por realizar ciertas tareas, con las cuales compran dulces, jabón, revistas y baratijas.
- Joey, un niño de la ciudad, va a un campamento de verano por primera vez. Como ha vivido en la ciudad, no sabe mucho sobre velear, excursionar o acampar. Pero al término de las 8 semanas en el Campamento Winnepesaka, Joey puede conducir una canoa y navegar en un velero, montar una tienda de campaña y abrir un camino, e incluso puede distinguir la hiedra venenosa del zumaque venenoso y reconoce las constelaciones en el cielo nocturno.

No obstante que todas estas situaciones suceden fuera del salón de clase, el **aprendizaje** se da. Muchas personas piensan que el aprendizaje es "estudiar". Pero los psicólogos definen el aprendizaje de manera más amplia, como un proceso mediante el cual la experiencia o la práctica producen un cambio relativamente permanente sobre la conducta o sobre la conducta potencial. Sin duda, esto abarca el aprendizaje en el salón de clase y el estudio, pero también cubre muchos otros tipos de aprendizaje: aprender a apagar las luces cuando salimos de una habitación, aprender a colocar la llave en el encendido del automóvil, aprender a evitar las caídas en esquifes, aprender a bailar.

En este capítulo exploraremos distintas clases de aprendizaje. Empezaremos con una forma básica de aprendizaje, conocida como **condicionamiento**. El **condicionamiento** es un término general (utilizado tanto en animales como en seres humanos) que se refiere a la adquisición de patrones conductuales objetivamente específicos, en la presencia de estímulos bien definidos. Un tipo de condicionamiento es el **condicionamiento clásico o pavloviano**. En este tipo de aprendizaje, las conductas *reflejas* (respuestas involuntarias que siguen de manera automática a un tipo de estímulo) son *producidas* por otros estímulos, anteriormente neutros. Por ejemplo, podría ponerse tenso o ansioso cuando escucha el tipo de música que siempre precede a una escena aterrizante o alarmante en las películas de terror porque ha llegado a identificar esa música con dichas escenas. Un segundo tipo de condicionamiento es el **condicionamiento operante**, a veces llamado **condicionamiento instrumental**. En esta clase de aprendizaje, conductas voluntarias, seleccionadas, se llegan a *emitir* en presencia de un estímulo específico a fin de ganar una recompensa o evitar un castigo. Un ejemplo de condicionamiento operante es enseñar a un perro a sentarse o acudir a una orden. En ambos casos, la experiencia pasada en la presencia de un estímulo específico (la música o la orden de sentarse) provoca cambios correspondientes en la conducta. Aunque los ejemplos que utilizamos para introducir el condicionamiento parecen muy simplistas o sin importancia, Hergenhahn y Olson (1993) afirman:

Ningún organismo sobreviviría durante mucho tiempo si no *aprendiese* qué objetos en su ambiente puede utilizar para satisfacer sus necesidades básicas. Ni sobreviviría durante mucho tiempo si no aprendiera qué elementos del entorno son inocuos y cuáles son peligrosos.... En general, es mediante el

condicionamiento clásico que aprendemos el tipo de elementos que conducen a la supervivencia y cuáles no; y es mediante el condicionamiento operante o instrumental que aprendemos cómo alcanzar o evitar objetos deseables e indeseables (p. 10).

Por lo tanto, los condicionamientos clásico y operante son esenciales para nuestra capacidad de supervivencia y adaptabilidad al mundo cambiante.

Después de revisar el condicionamiento clásico y el operante, exploraremos formas de aprendizaje más complejas que no están vinculadas al entorno inmediato. Generalmente, esos tipos de aprendizaje reciben el nombre de *aprendizaje cognoscitivo* porque dependen de los procesos de pensamiento y razonamiento. Comprenden el aprendizaje por *insight* y el *aprendizaje observacional* o *aprendizaje vicario*. Cuando, después de examinar un problema matemático o un acertijo, repentinamente ve la solución final, está experimentando el *insight*. Cuando va a la pista de baile e imita los pasos de los bailarines profesionales que vio la noche anterior en la televisión, está mostrando evidencia del aprendizaje observacional. Al igual que el condicionamiento, el aprendizaje cognoscitivo es fundamental para la supervivencia. Nos permite aprender qué eventos son inocuos y cuáles son peligrosos, sin tener que experimentarlos de manera directa. Nos permite aprender de las personas que vivieron hace cientos de años, y permitirá a las personas dentro de cientos de años aprender de nuestras experiencias.

Nuestro análisis inicia con el primero de los procesos de aprendizaje: el condicionamiento clásico. Esta clase de aprendizaje sencillo proporciona un punto de inicio útil para examinar qué es el aprendizaje y cómo se puede observar.

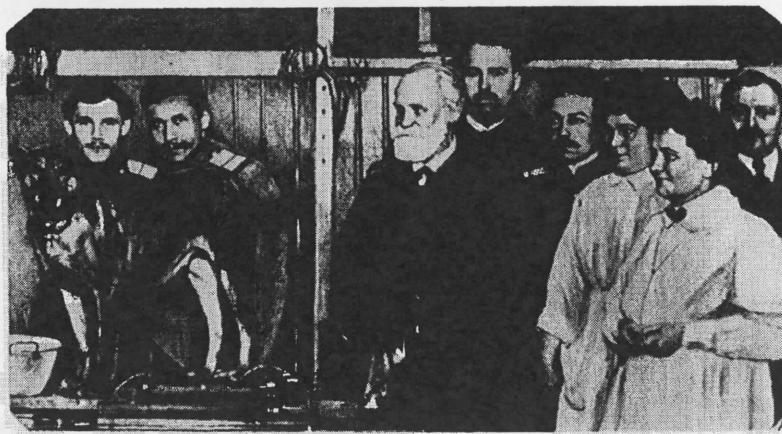
CONDICIONAMIENTO CLÁSICO

Experimentos de condicionamiento de Pavlov

El condicionamiento clásico fue descubierto casi por accidente por Iván Pavlov (1849-1936), fisiólogo ruso que estudió los procesos digestivos. Puesto que los animales salivan cuando se les coloca alimento en la boca, Pavlov introdujo tubos en las glándulas salivales de los perros para medir la cantidad de saliva que producían al darles alimento. Sin embargo, notó que los perros salivaban antes de tener el alimento en el hocico: la sola visión del alimento los hacía salivar. De hecho, babeaban incluso al oír los pasos del experimentador. Esto llamó la atención de Pavlov. ¿Qué provoca que los animales saliven aun antes de que tengan el alimento en la boca? ¿Cómo aprendieron a salivar en respuesta al sonido de la aproximación del experimentador?

Para responder a estas preguntas, Pavlov empezó por enseñar a los perros a salivar cuando el alimento no estaba presente. Diseñó un experimento en el que sonaba una campana justo antes de que el alimento se trajera a la habitación. Generalmente, un campanilleo no provoca que un perro babee, pero después de haber escuchado muchas veces la campana justo antes de obtener alimento, los perros de Pavlov empezaron a salivar tan pronto como la campana sonaba. Fue como si hubieran aprendido que la campana señalaba la aparición del alimento, por lo que babeaban ante la señal, aunque no fuese seguida de alimento. Los perros habían sido condicionados a salivar en respuesta a un estímulo novedoso, la campana, que normalmente no causaría esta respuesta (Pavlov, 1927). En la figura 5-1 observamos un procedimiento perfeccionado, diseñado por Pavlov, en el que la campana se ha sustituido por un estímulo

El estudio formal del condicionamiento clásico se remonta a los experimentos con perros de Iván Pavlov.



Estímulo incondicionado (EI) Estímulo que invariablemente causa que un organismo responda de manera específica.

Respuesta incondicionada (RI) Respuesta que ocurre en el organismo siempre que se presenta un estímulo incondicional.

Estímulo condicionado (EC) Estímulo originalmente neutral que se pareo con un estímulo incondicionado y, cuando se presenta solo, finalmente produce la respuesta deseada en el organismo.

Respuesta condicionada (RC) Después del condicionamiento, la respuesta que produce el organismo sólo se genera cuando se presenta el estímulo condicionado.

1.

¿Cómo aprende la mascota de la familia a identificar el sonido del abrelatas?

táctil (un toque), aplicado a la pata del perro justo antes de que se presente el alimento.

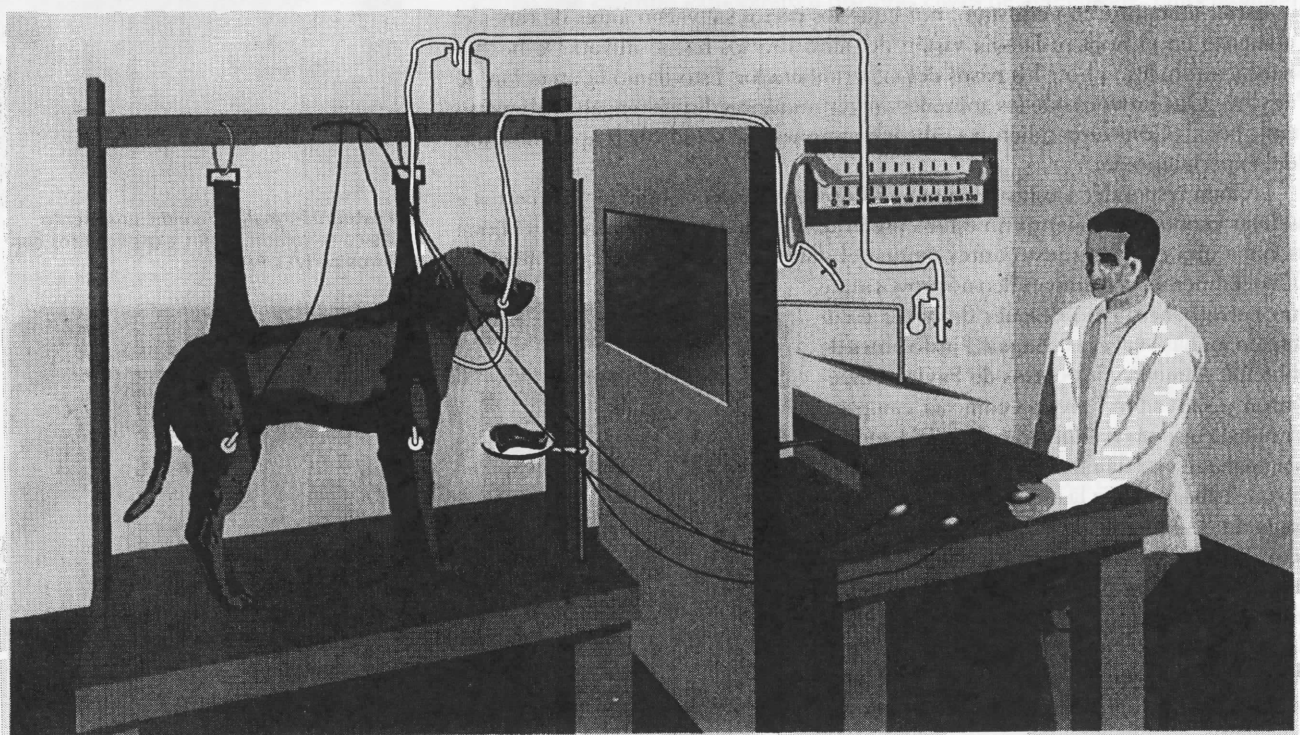
Elementos del condicionamiento clásico

En términos generales, el condicionamiento clásico implica vincular una respuesta, normalmente evocada por un estímulo, a otro estímulo diferente, antes neutral. El experimento de Pavlov ilustra los cuatro elementos básicos del condicionamiento clásico. El primero es un **estímulo incondicionado (EI)**, como el alimento, que de manera invariable provoca cierta reacción, la salivación en este caso. Dicha reacción (la **respuesta incondicionada [RI]**) es el segundo elemento y siempre es resultado del estímulo incondicionado: si se da alimento (EI) al perro, éste babea (RI). El tercer elemento es el estímulo neutral (el sonido de la campana), llamado **estímulo condicionado (EC)**. Al principio, el estímulo condicionante es "neutral" con respecto a la respuesta deseada (la salivación), porque los perros no salivan ante el sonido de la campana, a menos que se les haya condicionado para reaccionar de esta manera, presentando repetidamente el EC y el EI de manera simultánea. El pareamiento frecuente del EC y el EI produce el cuarto elemento en el proceso de condicionamiento clásico: la **respuesta condicionada (RC)**. La respuesta condicionada es la conducta que aprende el animal en respuesta al estímulo condicionado. Por lo general, la respuesta incondicionada y la respuesta condicionada son versiones ligeramente distintas de la misma respuesta, la salivación en nuestro ejemplo (véase la figura 5-2).

Sin haberlo planeado, puede haber condicionado a su mascota de manera muy similar a como lo hizo Pavlov en sus experimentos. Su gato puede empezar a ronronear y el olor de la comida ser el estímulo incondicionado (EI) que provoca,

Figura 5-1

Aparato de Pavlov para condicionar clásicamente a salivar a un perro. El experimentador se sienta detrás de un espejo de una sola vista y controla la presentación del estímulo condicionado (un toque aplicado a la pata) y el estímulo incondicionado (alimento). Un tubo pasa de las glándulas salivales del perro a un frasco, donde se recolectan las gotas de saliva, para medir la fortaleza de la respuesta del perro.



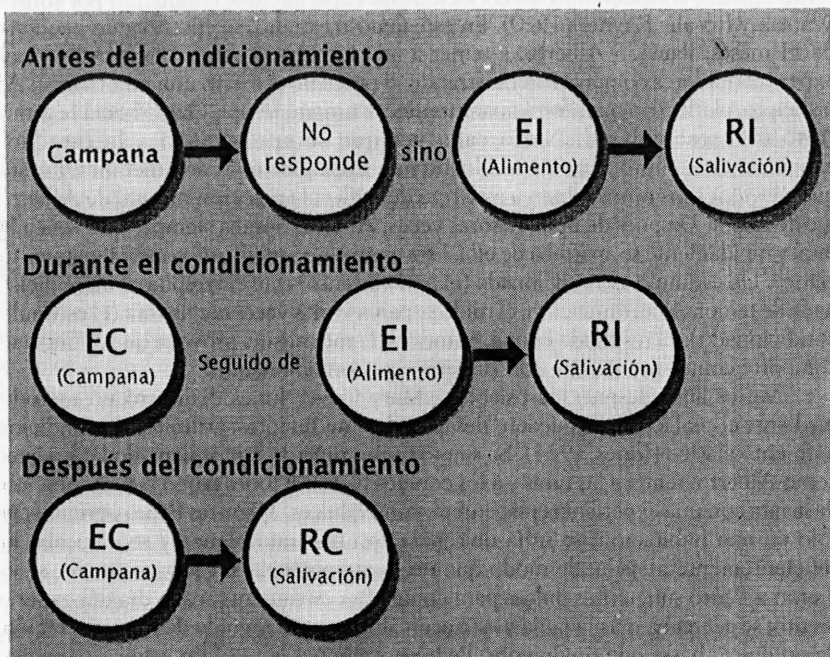


Figura 5-2
Un paradigma del proceso de
condicionamiento clásico.

entre otras respuestas, el ronroneo (la respuesta incondicionada o RI). Como resultado de la experiencia, su gato asocia el sonido del abrelatas (el estímulo condicionado o EC) con la comida; con el tiempo, el EC en sí mismo provoca que su gato ronronee, incluso antes de que se le presente el alimento (la respuesta condicionada o RC). Los propietarios de perros que han empleado el castigo físico con sus mascotas habrán notado que su perro se agacha o tiembla cuando hablan en voz alta y amenazadora. En el pasado, el dolor físico (EI), que causó diversas respuestas, incluidas las de agacharse y temblar (RI), se pareó con gritos (un EC). Ahora, una voz alta causa por sí misma la conducta que asociamos con el temor (la RC).

Condicionamiento clásico en seres humanos

Se podría preguntar qué tienen que ver los perros de Pavlov y las respuestas reflejas con el aprendizaje humano. La respuesta es que los seres humanos también aprenden conductas mediante el condicionamiento clásico. Por ejemplo, considere los pensamientos y sentimientos positivos asociados con el olor de un pastel o pan recién horneados.

Otro ejemplo de condicionamiento clásico en seres humanos son las *fobias*: miedos irracionales a cosas, actividades o situaciones particulares, como gatos, arañas o serpientes, o lugares altos (acrofobia), cerrados (claustrofobia) o lugares públicos concurridos (agorafobia). Muchos sentimos temor de visitar al dentista o dar una conferencia, pero en algunas personas estas situaciones provocan un ataque de pánico grave, en las cuales el que lo padece es incapaz de recobrar el aliento, suda profusamente o lo sacude un escalofrío incontrolable e, incluso, tiene convulsiones y se desmaya.

Sigmund Freud explicó las fobias en términos de conflictos internos no resueltos, en los que el objeto fóbico (la cosa temida) representa algún otro problema o situación que inquieta al paciente. Como veremos, las fobias también se adquieren por el aprendizaje observacional (M. Cook *et al.*, 1985). Wolpe y Rachman (1960) han sugerido una explicación diferente: ven las fobias, simplemente, como un

Terapia de desensibilización Técnica de condicionamiento diseñada para reducir gradualmente la ansiedad sobre un objeto o situación particular.

caso de condicionamiento clásico; un objeto se vuelve temido después de asociarse con un estímulo atemorizante.

Para mostrar cómo se pueden desarrollar las fobias por medio del condicionamiento clásico, consideremos un conocidísimo experimento, conducido por John Watson y Rosalie Rayner (1920). En este famoso estudio, se enseñó a un pequeño de 11 meses, llamado Alberto, a temer a una inofensiva rata de laboratorio. Los experimentadores comenzaron mostrando al pequeño Alberto una rata blanca. Al principio, el niño no manifestó aparentemente ningún temor. Gateó hacia la rata y trató de jugar con ella. Pero cada vez que se aproximaba a la rata, los experimentadores producían un ruido intenso, golpeando una barra metálica. Puesto que casi todos los niños temen a este tipo de ruidos, la reacción natural de Alberto fue de temor. Después de unas cuantas veces, Alberto lloraba siempre que veía a la rata, y rápidamente se apartaba de ella. Éste es un caso sencillo de condicionamiento clásico. Un estímulo incondicionado (el ruido intenso) causa la respuesta incondicionada de temor. A continuación, el ruido se pareó varias veces con la rata (el estímulo condicionado). El resultado es que, entonces, la rata misma provoca que Alberto se comporte como si tuviera miedo (la respuesta condicionada).

Varios años después, la psicóloga Mary Cover Jones demostró un método mediante el cual los niños pueden “desaprender” sus temores, utilizando el condicionamiento clásico (Jones, 1924). Su sujeto fue un niño de 3 años llamado Pedro que, como Alberto, temía a las ratas y a los conejos blancos. Jones pareó la presentación de la rata con una experiencia placentera: comer dulces. Mientras Pedro permanecía solo en una habitación, se traía una jaula con una rata blanca y se colocaba lo suficientemente alejada, de modo que no lo atemorizara. En ese momento, se le dieron a Pedro suficientes dulces para comer. Sucesivamente, cada día del experimento, se acercaba más la jaula y este acercamiento era seguido de la presentación de un dulce, hasta que finalmente, Pedro no temía a la rata. En este caso, comer dulces (EI) produce una respuesta agradable (RI). Al parear el dulce con la presentación de la rata (EC), Jones fue capaz de enseñar a Pedro a responder con agrado (RC) cuando se le presentaba la rata.

Muchos años después, el psiquiatra Joseph Wolpe adaptó el método de Jones para el tratamiento de ciertas clases de ansiedad (Wolpe, 1973, 1982). Wolpe razonó que, como los temores y las ansiedades irracionales son aprendidos o condicionados, era posible “desaprenderlos” por medio del condicionamiento. Notó que no es posible estar ansioso y relajado al mismo tiempo; por consiguiente, si se puede enseñar a la persona a relajarse en situaciones atemorizantes o de ansiedad, debería desaparecer su ansiedad. Su **terapia de desensibilización** inicia cuando se enseña a la persona un sistema de técnicas de relajación muscular profunda. Después, el terapeuta ayuda a la persona a generar una lista de las situaciones que le crean distintos grados de temor o ansiedad. Estas situaciones se califican en una escala de cero (cuando la persona se siente totalmente calmada y relajada) a 100 (cuando se siente aterrorizada). Por ejemplo, alguien que teme a las alturas puede calificar el hecho de “estar de pie en la parte superior del Empire State” muy cercano al primer lugar de la escala, mientras que “estar de pie en el primer peldaño de una escalera” puede calificarse cercano al último lugar de la escala. A continuación, la persona entra en un estado de relajación profunda, en el que imagina la situación menos angustiante de la lista. Cuando la persona consigue permanecer relajada mientras imagina esa situación, avanza a la siguiente situación y, así, hasta que ya no experimenta ansiedad, aun cuando imagina la situación más atemorizante de la lista. Analizaremos la terapia de desensibilización con mayor detalle en el capítulo sobre terapias, pero por el momento es suficiente con saber que representa una manera útil de cambiar la conducta humana por medio del condicionamiento clásico.

Otro ejemplo de condicionamiento clásico con humanos se relaciona con el sistema inmunológico. Varias enfermedades, conocidas como *trastornos autoinmunes* provocan que el sistema inmunológico ataque a los órganos o tejidos sanos. Por ejemplo, el lupus es una enfermedad de este tipo. Se pueden utilizar medicamentos poderosos para suprimir al sistema inmunológico, de manera que se reduzca el impacto del trastorno autoinmune, pero los medicamentos tienen graves efectos secundarios. Producen náuseas y dolor de cabeza, y dañan al páncreas y al hígado,

por lo que se deben utilizar con moderación. El reto es encontrar un tratamiento que suprima al sistema autoinmune sin dañar a otros órganos. Por fortuna, los investigadores que trabajan en el tratamiento de los trastornos autoinmunes descubrieron que aplicando procedimientos de condicionamiento clásico pueden emplear básicamente estímulos neutrales para elevar o suprimir la actividad del sistema inmune (Markovic *et al.*, 1993). De manera más específica, pudieron utilizar drogas que suprimen la inmunidad como EI y parearlas con un solo EC, como un olor o sabor distintivos. Después de algunos pareamientos de la droga (EI) con el olor o el sabor (EC), ¡el EC en sí mismo provoca la supresión del sistema inmune (la RC) sin los peligrosos efectos secundarios!

El condicionamiento clásico es selectivo

Recordemos los ejemplos de las fobias aprendidas por medio de condicionamiento clásico. Si se puede tener temor a cualquier objeto después de que se vinculó con un estímulo que origina temor o ansiedad, ¿por qué las personas no tienen fobias sobre cualquier cosa? Como M. E. P. Seligman señala, “rara vez, si acaso, tenemos fobia al pijama, al pasto, al tomacorriente, al martillo, a pesar de la posibilidad de que esas cosas se asocien con traumas en nuestro mundo” (1972, p. 455). ¿Por qué ocurre esto?

Seligman sugirió que la respuesta se encuentra en la *preparación* y *contrapreparación*. Algunos estímulos sirven fácilmente como EC para ciertas clases de respuestas (preparación), y otros estímulos no (contrapreparación). Todos los objetos comunes en las fobias (las alturas, las serpientes, los gatos, la oscuridad, etc.) han estado “relacionados con la supervivencia de la especie humana en el largo curso de la evolución” (p. 455). Por lo tanto, los seres humanos están preparados para desarrollar respuestas y fobias por esas cosas y es poco probable que adquieran fobia por las flores.

Estudios recientes de la preparación confirman y moderan los puntos de vista de Seligman. Por ejemplo, algunos estímulos, que realmente no pueden relacionarse con la supervivencia humana a lo largo de la evolución, pero que hemos aprendido a asociar con el peligro, pueden servir como EC para las respuestas de temor. Las imágenes de pistolas y tomas de corriente, por ejemplo, son tan efectivas como las imágenes de serpientes y arañas en el condicionamiento de temor en algunas personas (Lovibond *et al.*, 1993). Otros estudios demuestran que las personas que no padecen fobias pueden desaprender rápidamente a dar respuestas de temor a las arañas y serpientes si esos estímulos seorean, de manera repetida, sin EI dolorosos o atemorizantes (Honeybourne *et al.*, 1993). Estos estudios indican que la preparación es aprendida y no resultado de la evolución. No obstante, la afirmación básica de Seligman sigue inalterable: nuestra historia evolutiva y nuestra historia personal de aprendizaje interactúan para incrementar la probabilidad de ciertas clases de condicionamiento, mientras que hacen menos probable la ocurrencia de otras clases de condicionamiento.

Otro ejemplo claro de los efectos de la preparación es la **aversión condicionada al alimento o la aversión condicionada al sabor**. Generalmente, el condicionamiento clásico requiere de muchas presentaciones de EC y EI, con un intervalo de tiempo breve entre el EC y el EI. La aversión condicionada al alimento es una excepción notable a estas reglas. Los animales rara vez requieren intoxicarse en más de una ocasión para aprender a no comer un alimento particular. John Garcia descubrió este fenómeno por accidente, en el curso de experimentos sobre los efectos de la exposición a la radiación (Garcia *et al.*, 1956). En una cámara especial, Garcia exponía a ratas a altas dosis de radiación que las enfermaban. Observó que las ratas bebían cada vez menos agua cuando estaban en la cámara de radiación, aunque lo hacían normalmente en sus jaulas. Garcia se dio cuenta de que las botellas de agua, en la caja de radiación, eran de plástico, lo que quizá daba al agua un sabor diferente al del agua ofrecida en botellas de vidrio, de sus jaulas. Garcia supuso que el sabor del agua de las botellas de plástico sirvió como estímulo condicionado (EC) para

Aversión condicionada al alimento o al sabor Evitación condicionada de alimentos venenosos a pesar de que haya transcurrido un largo período entre haberlo comido y enfermarse, y aun cuando sólo haya existido un solo pareamiento de los estímulos condicionado e incondicionado.



que las ratas lo asociaran con la radiación (EI); como resultado de este condicionamiento, el agua con sabor a plástico, en sí misma, provocaba que las ratas se sintieran enfermas (RC).

García y muchos otros investigadores demostraron la aversión condicionada al sabor en una amplia variedad de animales, de ahí que se conoce mucho acerca de este fenómeno (Braveman y Bronstein, 1985). Por ejemplo, ahora sabemos que la aversión al sabor no sólo se desarrolla después de una mala experiencia, sino también que el intervalo entre la ingesta del alimento (EC) y enfermar (EI) puede ser muy largo: hasta 12 horas, en las ratas. En un experimento, después de que las ratas experimentaron un solo pareamiento de agua salada (EC) y enfermedad (EI) inducida por medicamentos, evitaron el agua salada durante más de un mes (García, Hankins y Rusiniak, 1974). Otra característica poco común de la aversión al alimento es que un animal intoxicado aprende a evitar únicamente el alimento ingerido, no cualquiera de los otros estímulos presentes mientras comía, como por ejemplo la habitación en la cual comió o el recipiente en el que estuvo la comida (Dickinson y Mackintosh, 1978). De hecho, si el animal ingiere tantos alimentos conocidos como novedosos antes de enfermar, posteriormente evitará sólo los alimentos novedosos!

¿Por qué las combinaciones de sabor y enfermedad producen un aprendizaje tan rápido y duradero? García cree que la respuesta se encuentra, al menos parcialmente, en la evolución: el aprendizaje rápido de combinaciones de sabor y enfermedad incrementa algunas oportunidades de supervivencia de los animales. Las ratas, por ejemplo, se alimentan de basura: roen casi todo, por lo que probablemente entran en contacto con alimentos potencialmente intoxicantes. Tiene sentido que por miles de generaciones, el sistema nervioso de las ratas haya evolucionado hasta ser especialmente efectivo para recordar las combinaciones de sabor y enfermedad (García y Koelling, 1966). Por otra parte, las aves dependen de la visión para encontrar e identificar su alimento, de ello se deriva que deben poseer un sistema nervioso desarrollado, que es especialmente efectivo para recordar combinaciones de vista y enfermedad, y de hecho resulta ser así. En un estudio, tanto ratas como perdices fueron alimentadas con agua con sabor salado, coloreada de azul y con un agente químico que podía enfermar a los animales. Posteriormente, les dieron a elegir entre agua coloreada de azul y agua salada. Las ratas eligieron el agua azulada y evitaron el agua salada; las perdices eligieron lo contrario. Al parecer, las ratas asociaron la señal *sabor* salado con su enfermedad, mientras que las aves asociaron la señal *visual* azul con la enfermedad (Wilcoxon, Dragoin y Kral, 1971). En otras palabras, cada especie parece haber sido preparada o preprogramada para ciertos tipos de aprendizaje que son importantes para su supervivencia.

Por supuesto, el aprendizaje de aversión a alimentos no se limita a los animales. Se ha descubierto que las personas también desarrollan aversión a alimentos con base en una diversidad de señales, que incluyen sabor, apariencia y olor. Por ejemplo, si usted enferma después de probar un nuevo aderezo de su ensalada, probablemente desarrolle una fuerte aversión a ese aderezo, sin importar cuánto lo haya disfrutado. En un estudio, se descubrió que alrededor de la mitad de los estudiantes universitarios encuestados sufrían de una aversión condicionada al sabor (Logue, Ophir y Strauss, 1981). La respuesta de aversión condicionada está tan arraigada que aun cuando sepamos que la comida no fue la causante de la enfermedad que experimentamos, probablemente formemos una aversión al alimento que ingerimos antes de enfermar. Un psicólogo describió una cena en la que otros invitados y él contrajeron un virus intestinal que dejó a varios de ellos con una aversión al pollo al estragón (el plato principal) o a cualquier comida con estragón (Mazur, 1994). Aunque sabían que el pollo al estragón no era el origen de su enfermedad, fueron incapaces de superar la poderosa respuesta condicionada. De manera similar, los pacientes que experimentan un tratamiento contra el cáncer con frecuencia desarrollan aversiones al sabor. Puesto que los medicamentos utilizados en la quimioterapia por lo general producen náusea, los pacientes desarrollan fuertes aversiones al sabor de los alimentos que comen antes y después de las inyecciones de estas sustancias químicas, aun cuando saben que los alimentos no son la causa de su náusea (Jacobsen *et al.*, 1994).

CONDICIONAMIENTO OPERANTE

El condicionamiento clásico se interesa en la conducta que, invariablemente, sigue a un evento particular: la salivación que ocurre de manera automática cuando se pone alimento en la boca, el parpadeo del ojo que resulta siempre que se le sopla. En el condicionamiento clásico, en general, aprendemos a transferir esta reacción a otro estímulo que normalmente no la produce: salivar ante el sonido de una campana, pestañear ante un tono. En cierto sentido, el condicionamiento clásico es pasivo. La conducta, inicialmente, es *provocada* por el estímulo incondicionado.

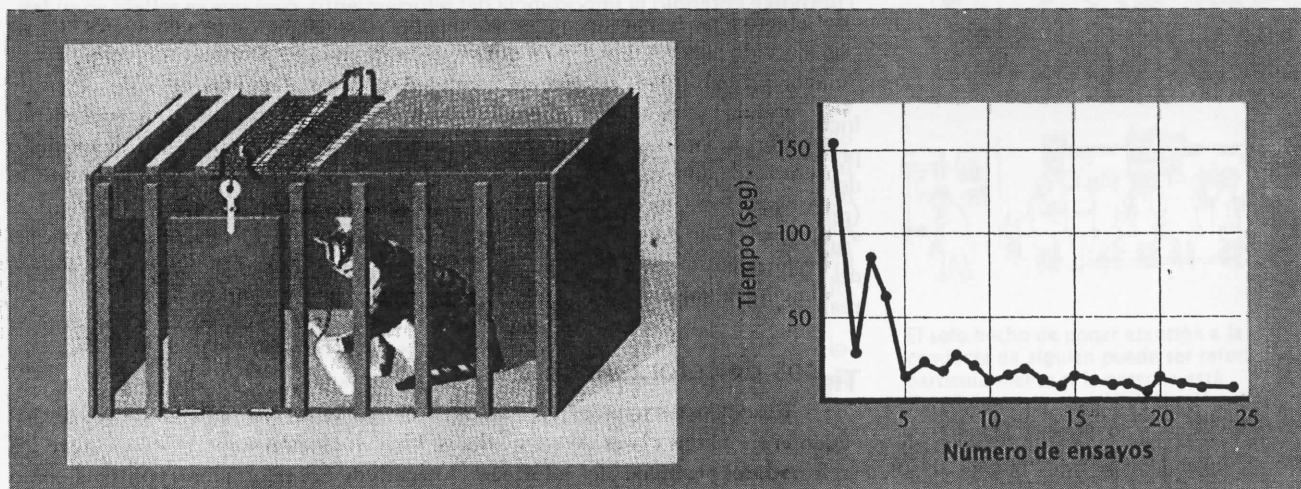
No obstante, buena parte de la conducta manifiesta, inicialmente parecería ser *emitida* más que *provocada*; es decir, por lo general mucha de la conducta es voluntaria más que inevitablemente desencadenada por los eventos externos. Agita la mano de una manera particular para hacerle la parada a un taxi o a un autobús. Los niños recogen sus juguetes para evitar un castigo o para obtener alguna recompensa particular de sus padres. Ponemos monedas en las máquinas y empujamos o jalamos palancas para obtener bebidas gaseosas, alimento, entretenimiento o la oportunidad de ganar una moneda. Éstas y otras acciones parecidas se clasifican como **conducta operante**. Son conductas aprendidas que se generaron para *operar* sobre el ambiente, de manera que ganamos algo deseado o evitamos algo desagradable; no son reflejos automáticos provocados por estímulos biológicamente importantes. A esta clase de aprendizaje se le llama *condicionamiento instrumental* u *operante*. En esta sección, exploraremos los principios básicos del condicionamiento operante.

Experimentos de condicionamiento de Thorndike

A finales del siglo pasado, mientras Pavlov estaba ocupado con sus perros, Edward Lee Thorndike, un psicólogo y pedagogo estadounidense, realizaba experimentos para determinar cómo aprendían los gatos (Thorndike, 1898). Su aparato básico, al que llamó "caja-acertijo", era una simple caja de madera, apenas lo suficientemente grande como para que un gato pudiera moverse dentro de ella, pero no tan grande como para que se sintiera a gusto (véase la figura 5-3). Se colocó a un gato hambriento en la caja y se puso un pedazo de comida exactamente afuera de la caja, donde el gato podía verla y olerla. Para obtener la comida, el gato tenía que abrir el pestillo

Figura 5-3

Un gato en una "caja-acertijo" de Thorndike. El gato puede escapar y ser recompensado con alimento si libera el cerrojo de la puerta. Como muestra la gráfica, los gatos de Thorndike aprendieron a emitir la respuesta necesaria más rápidamente, a medida que aumentaba el número de ensayos.



Conducta operante Conducta diseñada para operar en el ambiente de tal manera que se obtenga algo deseado o se evite algo desagradable.

Reforzador Estímulo que sigue a una conducta y aumenta la probabilidad de que dicha conducta se repita.

Estímulo punitivo Estímulo que sigue a una conducta y que disminuye la probabilidad de que la conducta se repita.

Ley del efecto Teoría de Thorndike que propone que la conducta consistentemente reforzada será "impresa" como conducta aprendida.

Reforzador positivo Todo suceso cuya presencia aumenta la probabilidad de que la conducta vuelva a ocurrir.

Reforzador negativo Todo suceso cuya reducción o eliminación aumenta la probabilidad de que la conducta vuelva a ocurrir.

2.

¿Qué entendemos por reforzamiento de conductas?
¿Reforzamiento es lo mismo que castigo?

de la puerta. A veces, sólo era necesario que el gato se parase sobre un pedal colocado encima del piso o que empujara una barra colocada en medio de la caja; en otros experimentos, el gato escapaba de la caja únicamente por medio de una serie de dos o tres acciones. Los gatos se resistían a estar confinados en la caja, particularmente cuando tenían hambre y el alimento estaba justo afuera. Como muchos gatos en condiciones parecidas, los gatos de Thorndike trataron de arañar o empujar la salida. Thorndike registró con cuidado cuánto tardaban en abrir la puerta para obtener la comida. Descubrió que al principio a los gatos les tomaba mucho tiempo descubrir cómo abrir la puerta. Pero, puesto que las cajas eran esencialmente lisas, excepto por los mecanismos del cerrojo, los gatos tenían pocas oportunidades para actuar, fuera de trabajar con el cerrojo, de manera que finalmente descubrían cómo salir y conseguir la comida. Entonces, Thorndike observó que cada vez que el gato era regresado a la caja, le tomaba menos tiempo abrir la puerta, hasta que, finalmente, podía escapar de la caja de inmediato (véase la figura 5-3).

Elementos del condicionamiento operante

Los experimentos de Thorndike ilustran dos hechos esenciales en el condicionamiento instrumental u operante. El primero es la respuesta operante. Resulta importante recordar que, ya sea que utilicemos principios de condicionamiento para ayudar a un niño a aprender buenos hábitos de trabajo, observemos a un amigo colocar una moneda en una máquina de bebidas gaseosas o evitemos la calle en la que una vez recibimos una multa por exceso de velocidad, cualquiera que sea la clase de aprendizaje operante que analicemos, vemos que elegimos una respuesta particular, la *respuesta operante*, de entre una amplia variedad de conductas y, después, nos concentramos en observar y modificar esa respuesta.

El segundo elemento esencial en el condicionamiento operante es la *consecuencia* que sigue a la conducta. Los gatos de Thorndike ganaron su libertad, o un pedazo de pescado, por escapar de las incómodas cajas-acertijo; su perro, por ejemplo, recibe comida al tratar de sentarse a una orden suya; un niño recibe un elogio o la oportunidad de divertirse con un juego de computadora por ayudar a recoger la mesa. Consecuencias como éstas, que incrementan la probabilidad de que la conducta se repita, se llaman **reforzadores**. Por el contrario, las consecuencias que disminuyen la posibilidad de que la conducta se repita se llaman **estímulos punitivos**. Imagine cómo hubieran actuado los gatos de Thorndike si hubieran sido recibidos por un perro grande y malhumorado cuando escaparon de sus cajas, o si el perro que se sienta a una orden fuera reprendido por hacerlo, o si al niño que ayudó a recoger la mesa se le manda sentarse en un rincón como "tiempo de descanso". Thorndike entendió la importancia del reforzamiento, cosa que se refleja en su **ley del efecto**: "las respuestas que se acompañan o se siguen, muy cercanamente, de satisfacción para el animal se repetirán, manteniendo constantes otras cosas, ... con mayor probabilidad; las que se acompañan o son seguidas muy de cerca de incomodidad para el animal, manteniendo constantes otras cosas, ... será menos probable que ocurran" (Thorndike, 1911, pág. 244). En una situación de estímulo determinada, una respuesta que consistentemente produzca un efecto satisfactorio (reforzador) se "imprime" y la respuesta que produzca incomodidad (castigo) se "suprime". Es frecuente que los psicólogos contemporáneos se refieran al *principio del reforzamiento* más que a la ley del efecto, pero ambos términos se refieren, realmente, al mismo fenómeno.

Tipos de reforzamiento

REFORMAMIENTO POSITIVO Y REFORMAMIENTO NEGATIVO Los psicólogos distinguen entre varias clases de reforzadores. Una distinción importante es entre los **reforzadores positivos** y los **reforzadores negativos**. Los reforzadores positivos, como la comida y la música, *añaden* algo recompensante a una situación. Por el contrario,

los reforzadores negativos son efectivos porque *eliminan* algo desagradable de la situación; el reforzamiento consiste en la *eliminación* del estímulo. Podría encontrar útil el empleo del signo de más (+) para referirse a un reforzador positivo (+) que suma (+) algo recompensante al ambiente, y el signo de menos (-) para referirse al reforzador negativo (-), que resta (-) algo negativo o desagradable del ambiente. Los animales aprenden a presionar palancas y a abrir puertas no sólo para conseguir comida y agua (reforzamiento positivo), sino también para alejarse de descargas eléctricas o ruidos intensos (reforzamiento negativo).

Observe que tanto el reforzamiento positivo como el negativo dan como resultado el aprendizaje de nuevas conductas o el fortalecimiento de las conductas existentes. Tal vez le ayude a recordarla si observa que en la conversación diaria, cuando decimos que hemos "reforzado" algo, queremos dar a entender que lo hemos fortalecido. El "concreto reforzado" se fortalece al añadir varillas o mallas de acero, los generales "mandan refuerzos" para fortalecer a una unidad militar, las personas "refuerzan" sus argumentos al proporcionar hechos que los fortalecen. De manera similar, en el condicionamiento operante, todos los reforzamientos (sean positivos o negativos) fortalecen la conducta. Un niño puede practicar el piano para recibir un elogio (reforzamiento positivo) o para escapar de la realización de una tarea aburrida (reforzamiento negativo). Si se regaña al niño por comer el espagueti con los dedos y el regaño se suspende cuando coge un tenedor y lo usa, será más probable que utilice el tenedor en el futuro. Este es un ejemplo de reforzador negativo, porque reducir o finalizar los hechos desagradables (como un regaño) incrementan la probabilidad de que la conducta en curso, en ese instante, se repita. Y si, al mismo tiempo, añade reforzamiento positivo ("¡qué buen niño, así es como los mayores comen su espagueti!"), es más probable que la nueva conducta ocurra de nuevo en el futuro.

Castigo

Hasta este punto, nos hemos concentrado en los efectos que tienen los reforzadores sobre la conducta. Un reforzador puede ser cualquier cosa que incremente la probabilidad de que una respuesta se repita, cuando se presenta después de la respuesta. El elogio, la comida, el dinero, una sonrisa son reforzadores positivos para muchos de nosotros. Cuando siguen a alguna conducta, es más probable que nos conduzcamos de esa manera en el futuro.

Pero la conducta también puede controlarse por medio del **castigo**. Para muchos de nosotros, recibir una multa por exceso de velocidad o por tirar basura reduce la probabilidad de que nos excedamos en la velocidad o que tiremos basura en el futuro. Ser rechazado de manera grosera cuando pedimos un favor a alguien hace menos probable que volvamos a pedirle un favor a esa persona. En ambos casos, las consecuencias desagradables hacen menos probable que repitamos nuestra conducta. Asegúrese de comprender la diferencia entre castigo y reforzamiento negativo: el reforzamiento de cualquier clase *fortalece* (refuerza) la conducta; el reforzamiento negativo fortalece la conducta al eliminar algo desagradable del ambiente. Por el contrario, el castigo añade algo desagradable al ambiente y, en consecuencia, tiende a *debilitar* la conducta. Eliminar un sonido intenso y desagradable quizás sea reforzante (probablemente elimine futuros sonidos desagradables como resultado del reforzamiento que recibió); activar de manera accidental un sonido intenso y desagradable tal vez sea un castigo (como resultado, es menos probable que cometa el mismo error en el futuro).

Aunque los ejemplos anteriormente enlistados sugieren que el castigo funciona, todos podemos pensar en situaciones en las que es claro que el castigo no funciona. Ocurre con frecuencia que los niños se siguen portando mal, a pesar de ser castigados repetidamente. Algunos conductores continúan manejando de manera imprudente a pesar de las repetidas multas. El perro de la familia continúa durmiéndose en el sofá durante la noche a pesar de que es castigado por esto cada

Castigo Todo suceso cuya presencia disminuye la probabilidad de que la conducta vuelva a ocurrir.



¡Este es un asalto!



¡Este es un asalto!



¡Este es un asalto!



El solo hecho de poner atención a la conducta de alguien puede ser reforzante, particularmente si la persona está "hambrienta de atención". El retiro de la atención reforzante da como resultado la eliminación de la conducta.

Fuente: Dibujado por Opie; ©1961, 1989. The New York Magazine, Inc.

Entrenamiento de evitación Aprendizaje de una conducta deseable a fin de evitar que ocurra una condición desagradable, como, por ejemplo, un castigo.

mañana. Y los criminales continúan cometiendo crímenes pese a la amenaza de castigo o al castigo real. Por eso, es importante preguntarse: ¿bajo qué condiciones funciona el castigo?

Para que el castigo sea efectivo, debe utilizarse apropiadamente. Primero, el castigo debe ser *rápido*. Los niños que se portan mal deben ser castigados de inmediato, de manera que sepan que lo que hicieron está mal. Si el castigo llega demasiado tarde, no sería claro para el niño por qué está siendo castigado. El castigo también debe ser *suficiente*, sin ser cruel. Si un padre sólo advierte a un niño que no intimide a otros compañeros, el efecto será menor que si la advertencia va acompañada de la amenaza de ser "encerrado" por un día. Aún más, la práctica común de hacer más severo el castigo para cada infracción sucesiva no resulta tan efectiva como mantener un nivel constante de castigo. El castigo efectivo también es consistente, o *inevitable*. El padre debe tratar de castigar al niño todas y cada una de las veces que se porte mal. De otra manera, la mala conducta persistirá.

El castigo utilizado en forma apropiada puede cambiar la conducta rápidamente, lo que en algunos casos es muy importante. Un niño al que le gusta jugar en la calle o hurgar en las tomas de corriente debe ser detenido de inmediato, y en esos casos el castigo es importante. De manera similar, algunos niños gravemente perturbados se lastiman a sí mismos repetidamente, golpeándose la cabeza contra la pared o el rostro con los puños. El castigo puede detener esta conducta autodestructiva de manera que se puedan continuar otras formas de terapia. Pero, aun en situaciones como éstas, utilizar el castigo tiene inconvenientes (Skinner, 1953). Primero: el castigo sólo suprime la conducta; no provoca el desaprendizaje de la conducta, y no enseña una conducta más deseable. Si desaparece el castigador o la amenaza de castigo, es probable que la conducta negativa vuelva a darse. Los conductores que son multados por conducir con exceso de velocidad en una autopista, probablemente disminuyan la velocidad cuando vean una patrulla de policía equipada con radar al otro lado del camino: la patrulla introduce la amenaza de castigo. Pero tan pronto como pasa la amenaza, quizá aceleren de nuevo. Por lo tanto, el castigo no es una buena técnica para crear cambios conductuales a largo plazo. Segundo, a menudo el castigo produce emociones desagradables que interfieren con el aprendizaje de la conducta que queremos enseñar en lugar de la conducta castigada. Por ejemplo, cuando los niños están aprendiendo a leer y el profesor o su padre los regaña cada vez que pronuncian mal una palabra, podrían atemorizarse. Conforme se confunden y atemorizan más, pronuncian mal más palabras y son regañados más frecuentemente. Con el tiempo resultan tan reprendidos que no querrán leer en absoluto. Tercero, el castigo puede justificar el hecho de infligir dolor a otros. En realidad, enseña conductas agresivas indeseables. Los estudios de laboratorio demuestran que los monos que son castigados tienden a atacar a otros monos, los pichones a otros pichones, etc. (B. Schwartz, 1989). De manera análoga, el castigo enoja a la gente, y la gente enojada muy probablemente será más agresiva y hostil.

Si es necesario emplear castigo para suprimir una conducta indeseable, se debe eliminar cuando ocurra una conducta más deseable (para reforzar de manera negativa esa conducta). El reforzamiento positivo (elogio, recompensa) debe utilizarse, también, para fortalecer la conducta deseada. Este enfoque es más productivo que sólo el castigo, porque enseña una conducta alternativa que reemplaza a la castigada. El reforzamiento positivo también vuelve la situación de aprendizaje menos amenazante en general.

Como método para controlar la conducta, el castigo representa una alternativa desagradable. Con frecuencia se lleva a cabo de manera ineficaz y tiene efectos secundarios negativos. Muchos preferimos evitar utilizar el castigo, quizá apoyándonos únicamente en la *amenaza* de castigo si la conducta está fuera de control. En este caso, el cambio a una conducta más deseable puede prevenir el castigo. Los psicólogos llaman a esto **entrenamiento de evitación**.

Por lo general, el entrenamiento de evitación con animales comprende algún tipo de dispositivo de advertencia, como una luz o un timbre. Por ejemplo, se pone

a un animal en una caja con un piso alambrado por el que se transmite una ligera descarga eléctrica. El experimentador hace sonar un timbre y pocos segundos después aplica la descarga. Si el animal presiona una palanca después de escuchar el timbre, no se aplica la descarga. Si presiona la palanca luego de que se inicia la descarga, no tiene efecto. El animal debe aprender a presionar la palanca después de escuchar el timbre, pero antes de que empiece la descarga para evitar la ocurrencia de la misma. Al principio, esto sucede de manera accidental, pero una vez que el animal aprende que presionar la palanca evita la descarga, correrá hacia la palanca cada vez que escuche el timbre, evitando de esta manera la descarga.

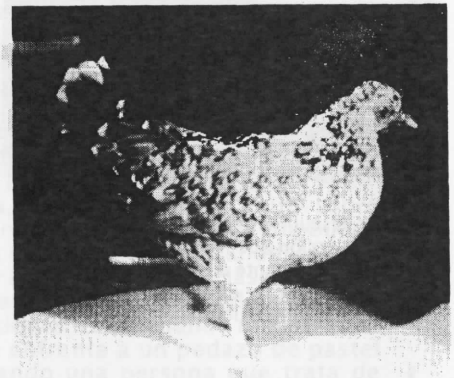
El entrenamiento de evitación nos es útil, como cuando aprendemos a llevar el paraguas cuando parece que va a llover o a no beber de botellas etiquetadas con la palabra "Veneno". Pero, en ocasiones, el aprendizaje de evitación persiste aun después de dejar de ser efectivo. Un niño que aprende a no meterse en el agua profunda, la evitará aun después de aprender a nadar. En otros casos, la conducta de evitación persiste pese a que el temor se haya eliminado. Parece que el miedo, que fue esencial para aprender la respuesta de evitación a la larga no es necesario para mantener la respuesta aprendida.

Es importante recordar que no sabremos si algo reforzará o castigará hasta que veamos que se incrementa o disminuye la ocurrencia de una respuesta. Suponemos que un dulce, por ejemplo, es un reforzador para los niños, pero a algunos niños no les gustan los dulces. Además, podría resultar que un suceso u objeto no sea consistentemente recompensante o punitivo, a lo largo del tiempo. Por ejemplo, aunque un dulce es inicialmente reforzante para algunos niños, si lo comen en grandes cantidades, se puede volver neutral o, incluso, un castigo. Por lo tanto, debemos ser cuidadosos al rotular los estímulos o sucesos como reforzadores o castigos.

El condicionamiento operante es selectivo

En nuestra presentación de la preparación en el condicionamiento clásico, vimos que algunos estímulos sirven fácilmente como EC para ciertas clases de respuesta, mientras que otros estímulos no. Es más probable que el condicionamiento clásico ocurra cuando existe una adecuación natural entre el estímulo y la respuesta, por ejemplo, una respuesta de temor a las serpientes o una respuesta aversiva a un olor desagradable. De manera similar, en el condicionamiento operante, algunas conductas son más fáciles de entrenar que otras. En general, las conductas que son más fáciles de condicionar son las que los animales deberían realizar en la situación de entrenamiento. Por ejemplo, Shettleworth (1975) utilizó pellas de comida para enseñar a unos hamsters privados de alimento a pasar más tiempo realizando distintas cosas: limpiarse la cara, escarbar, señalar con aromas, rasguñar, erguirse y raspar una pared con sus patas. Las tres primeras conductas son cosas que los hamsters hacen cuando están hambrientos, mientras que las tres últimas ocurren con menor frecuencia. Por lo tanto, el aprendizaje fue mayor para las respuestas que ocurren con mayor probabilidad en la situación de entrenamiento. Otros ejemplos de preparación en el condicionamiento operante los proporcionan Breland y Breland (1972), esposos que entrenaban animales para espectáculos. Trataron de condicionar a un pollo doméstico a permanecer inmóvil sobre una plataforma, de 12 a 15 segundos, como parte de una complicada acrobacia, pero el pollo insistió en escarbar. Los Breland finalmente se dieron por vencidos y anunciaron a su pollo doméstico como un "pollo bailarín". También entrenaron a un mapache para insertar una moneda en un recipiente a cambio de alimento, pero volvió a su respuesta natural de "lavado". Se conformó con frotar las monedas una contra otra y manipularlas, pero rehusó dejarlas en el dispensador de alimento.

Estos casos ilustran las marcadas diferencias entre especies respecto a las conductas que pueden aprender y a las circunstancias bajo las cuales el aprendizaje puede resultar efectivo. Estas diferencias entre especies plantean restricciones importantes tanto en el condicionamiento clásico como en el operante.

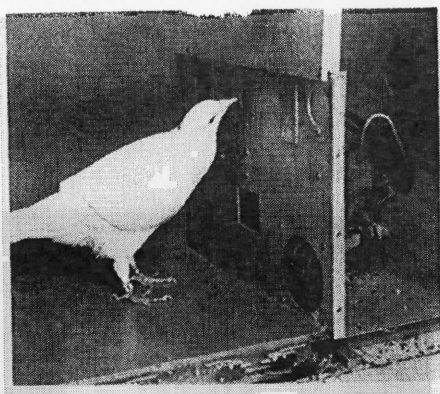


El llamado "pollo bailarín" ilustra la importancia de la preparación en el condicionamiento operante: es menos probable que se aprendan las conductas que no ocurren normalmente en la situación de entrenamiento.

Adquisición de respuesta "Fase de construcción" del condicionamiento durante la cual aumenta la probabilidad o fortaleza de la respuesta.

3.

¿Cómo aprendemos las supersticiones? ¿Existen animales, además de los seres humanos, que exhiban conductas supersticiosas?



Skinner descubrió que el ave repite cualquier acción que haya estado haciendo justamente antes de que la comida se deje caer en la caja: una clase de conducta supersticiosa.

Conducta supersticiosa

Siempre que hacemos algo que es seguido muy de cerca por un reforzador, tendemos a repetir esa acción, aunque el reforzamiento no sea producido directamente por lo que hicimos. En uno de los experimentos de Skinner (1948), se puso a un pichón en una caja que tenía únicamente un comedero. El ave no tenía que hacer nada para obtener el alimento. A intervalos azarosos, Skinner dejaba caer algunos granos de comida en el comedero. Descubrió que el pichón empezaba a repetir cualquier cosa que hubiera estado haciendo justamente antes de que se le diera la comida: pararse en una pata, saltar alrededor de la caja o contonearse con el pico extendido. Ninguno de esos actos tuvo nada que ver con la obtención de alimento; fue por mera coincidencia que la comida apareció cuando el pájaro estaba parado en una pata, por ejemplo, pero esa acción se repetía generalmente. Skinner llamó a la conducta de las aves conducta *supersticiosa*.

Es posible que algunas supersticiones humanas se aprendan de la misma manera. Si ocurre que llevamos puesta una joya particular o tenemos una pata de conejo cuando somos reforzados, podemos llegar a creer que estos factores fortuitos produjeron el reforzamiento. Incluso podríamos desarrollar elaboradas explicaciones cognoscitivas que rodearon a los reforzamientos ocurridos de manera accidental o azarosa.

COMPARACIÓN DEL CONDICIONAMIENTO CLÁSICO CON EL OPERANTE

Pese a las claras diferencias entre el condicionamiento clásico y el operante, las dos formas de aprendizaje comparten varios procesos importantes, como la adquisición de respuesta, la extinción y la recuperación espontánea, la generalización y la discriminación, el condicionamiento secundario o de orden superior y las contingencias. Veamos primero cómo se adquieren las respuestas en los condicionamientos clásico y operante.

Adquisición de respuesta en el condicionamiento clásico

Con excepción de las aversiones condicionadas a los alimentos o el aprendizaje de temores, que se obtienen con una sola experiencia (y que son relativamente raras), el condicionamiento clásico por lo general requiere del pareamiento repetido del EC y el EI. Cada pareamiento se forma sobre la experiencia del sujeto. Los psicólogos se refieren a esta "fase de formación" del aprendizaje como la **adquisición de respuesta**; cada pareamiento del EI y el EC se llama *ensayo*. El aprendizaje no aumenta de manera indefinida o en idéntica cantidad en cada ensayo sucesivo. Al principio, la probabilidad o fortaleza de la respuesta condicionada se incrementa sustancialmente cada vez que seorean el estímulo incondicionado y el condicionado. Pero, finalmente, el aprendizaje alcanza un punto de ganancia decreciente: cada incremento se hace cada vez más pequeño, hasta que finalmente no ocurre más aprendizaje y la probabilidad o fortaleza del EC permanece constante, pese a pareamientos posteriores del EI y el EC. Por ejemplo, imagine que dirige un leve soplo al ojo del sujeto (EI); el parpadeo resultante es la RI. Luego, hace sonar un "timbrado" molesto (EC) exactamente antes de darle el soplo. Después de diez ensayos, probamos si existe condicionamiento al presentar únicamente el "timbrado". Con toda seguridad, alguno de los participantes en nuestro experimento parpadeará cuando escuche el sonido del timbre, otros parpadearán de manera parcial, y otros no lo harán en lo absoluto. Pero después de 50 pareamientos, quizá muchas o casi todas las personas del experimento responderán al timbre con un parpadeo completo y enérgico. En este punto, si continuamos pareando el EI

NOTAS IMPORTANTES

Reforzamiento demorado: ¿Qué prefiere, tener \$100 ahora o \$120 después?

Es importante reconocer que, con mucha frecuencia, existe una demora inevitable entre el momento en que ocurre la conducta deseada y el momento en que se da el reforzamiento. El intervalo de esta demora es importante para el éxito del aprendizaje. Entre mayor sea el intervalo, menos efectivo será el reforzamiento (Azzi *et al.*, 1964). La menor eficacia del reforzamiento demorado se debe, al parecer, a los eventos distractores que interfieren con el proceso de aprendizaje (Wickelgren, 1977). Si minimizamos las distracciones a las que está sujeto el animal entre la conducta y el reforzamiento, podremos demorar el reforzamiento sin disminuir tanto el aprendizaje. Se puede lograr el mismo efecto con humanos, recordando constantemente al aprendiz que el reforzador está por llegar o explicándole por qué se le refuerza cuando el reforzamiento llega finalmente.

El reforzamiento demorado también puede afectar lo que elegimos, particularmente las elecciones que comprenden autocontrol (Mazur, 1989). Una persona a dieta puede escoger comer un pedazo de pastel porque el reforzador primario es mucho más inmediato que el reforzamiento por la pérdida de peso. Un niño que está aprendiendo a hacer un presupuesto con su mesada puede querer comprar algo ahora en vez de ahorrarla hasta que reciba la siguiente mesada, que le permita hacer una compra mayor.

Tanto los psicólogos como los economistas tratan de comprender cómo se comporta la gente cuando enfrenta elecciones similares. Una teoría popular entre los economistas es la *teoría de la optimización*. Expresada de manera sencilla, esta teoría sostiene que los individuos elegirán cualquier conducta que consideren que optimizará su satisfacción o felicidad. Realmente esta estrategia suena sensata, y en muchas ocasiones, además, las personas toman la decisión óptima. De esta manera, su elección de un automóvil o de una actividad para la noche del sábado se basará quizá en su expectativa acerca de la elección que le proporcionará la mayor satisfacción.

No obstante, algunos psicólogos que estudian la elección llegaron a la conclusión de que la teoría de optimización no es una teoría exacta de la conducta de elección humana (Herrnstein y Mazur, 1987). El problema es que, con frecuencia, muchas personas toman decisiones que no son óptimas cuando deben pensarlo mejor. Una situación común en la que las personas no escogen la opción óptima es cuando deben elegir entre reforzadores que se entregarán en momentos diferentes, a futuro. Suponga que ganó una rifa, y que puede escoger su premio entre (1) \$100 ahora o (2) \$120 entregados dentro de una semana. Herrnstein y Mazur (1987) descubrieron que, cuando a las personas se les presenta una elección hipotética como ésta, muchas eligen los \$100 inmediatos. Esta elección no necesariamente es la menos óptima: quizá para esas personas la espera adicional de una semana no vale los \$20 extra. Pero suponga que el premio en una rifa distinta es (1) \$100 entregados dentro de un

año o (2) \$120 entregados dentro de un año y una semana. En este caso, casi cualquiera elegirá esperar la semana adicional por los \$20 extras, incluso quienes no esperaron la semana extra en el primer ejemplo. Pero, si vale la pena esperar la semana adicional para obtener los \$20 extra en el segundo ejemplo, ¿por qué no valió la pena la espera en el primer experimento? Esta inconsistencia en la conducta de elección es difícil de explicar para la teoría de optimización.

La investigación, tanto con personas como con animales, indica que este tipo de conducta no óptima es provocada por una propensión a estar excesivamente influidos por los reforzadores inmediatos (Ainslie, 1975) y a "no hacer caso" a los reforzadores del mismo valor que ocurrirán en el futuro (L. Green *et al.*, 1994). El trabajo de Howard Rachlin (Rachlin *et al.*, 1986) y de James Mazur (Mazur, 1991, 1993) indica que la demora introduce *incertidumbre*. Lo que significa que la demora representa, de algún modo, la posibilidad de que no ocurra el reforzador. Considere a un estudiante que tiene una clase temprano en un curso en el que es importante que asista a cada clase. La noche anterior a la clase, el estudiante decide que una buena nota en el curso (un reforzador demorado) es mucho más importante que una hora extra de sueño (un reforzador inmediato) y, en consecuencia, pone su despertador. Sin embargo, cuando suena la alarma a la mañana siguiente, el estudiante cambia de opinión, eligiendo ahora la hora extra de sueño por encima de una buena nota. El reforzador inmediato, el sueño extra, tiene ahora mayor control sobre su conducta que el reforzador demorado, una buena nota, la cual podría no seguir considerándose como una cosa segura por asistir fielmente a clase. El poder de los reforzadores inmediatos puede verse en muchas otras situaciones, como cuando una persona que está a dieta se enfrenta a un pedazo de pastel de chocolate o cuando una persona que trata de ahorrar dinero ve un artículo atractivo en el escaparate de un almacén.

Los psicólogos han desarrollado muchas técnicas que pueden utilizar las personas que están a dieta, los compradores compulsivos y los que tienden a dormir demasiado, cuando tratan de evitar el poder de los reforzadores inmediatos (D. L. Watson y Tharp, 1985). Por ejemplo, un estudiante que tiene una clase muy temprano, puede pedirle a un compañero que pase por él camino a clase, lo que dificulta el hecho de que permanezca en cama. Se puede aconsejar a un comprador compulsivo que no lleve tarjetas de crédito, pero sí poco cambio, lo cual vuelve difícil que haga muchas compras. De acuerdo con Herrnstein y Mazur (1987), la necesidad de estas técnicas es una evidencia de que la teoría de optimización no es una teoría exacta sobre la conducta humana. Si las personas tuvieran la tendencia, de manera natural, a tomar la elección óptima, no tendrían necesidad de técnicas diseñadas para ayudarlas a evitar la tentación de un reforzador inmediato.

Pareamiento intermitente Parear el estímulo condicionado e incondicionado sólo en una parte de los ensayos de aprendizaje.

(soplido) y el EC (timbre), veremos poca o nula evidencia de aprendizaje adicional. Por lo tanto, el condicionamiento clásico general es un proceso acumulativo que finalmente alcanza un punto de ganancias decreciente.

Barry Schwartz (1989) señala que la naturaleza acumulativa de gran parte del condicionamiento clásico es en realidad benéfica. Siempre están presentes muchos estímulos ambientales diferentes cuando experimentamos dolor (o placer), pero muchos de esos estímulos no son relevantes. Si el condicionamiento ocurriera con base en sucesos individuales, entonces los estímulos no relevantes generarían algún tipo de RC, y muy pronto nos veríamos abrumados por la cantidad de aprendizaje que ocurriría (mucho de él inapropiado o innecesario). Puesto que, generalmente, se requiere de varios pareamientos para producir una RC, en muchos casos solamente las señales relevantes producen consistentemente esta reacción. Hemos visto que, hasta cierto punto, cuanto más frecuentemente se parean el EI y el EC, más firme es el aprendizaje. Resulta que el **espaciamento** de los ensayos (el tiempo entre un pareamiento y el siguiente) es, por los menos, tan importante como su cantidad. Si los ensayos se suceden rápidamente, o si están muy separados, el sujeto podría necesitar muchos ensayos para alcanzar la fortaleza de respuesta esperada. Si los ensayos se espacian a intervalos intermedios (ni demasiado alejados ni demasiado cercanos), el aprendizaje ocurrirá después de algunos ensayos. También es importante asegurarse de que los EC y los EI raras veces, si acaso, ocurran solos. El pareamiento del EC y el EI sólo en algunos de los ensayos de aprendizaje y su presentación por separado en los otros ensayos se llama **pareamiento intermitente** y reduce tanto la tasa de aprendizaje como el nivel final de aprendizaje alcanzado.

Adquisición de respuesta en el condicionamiento operante

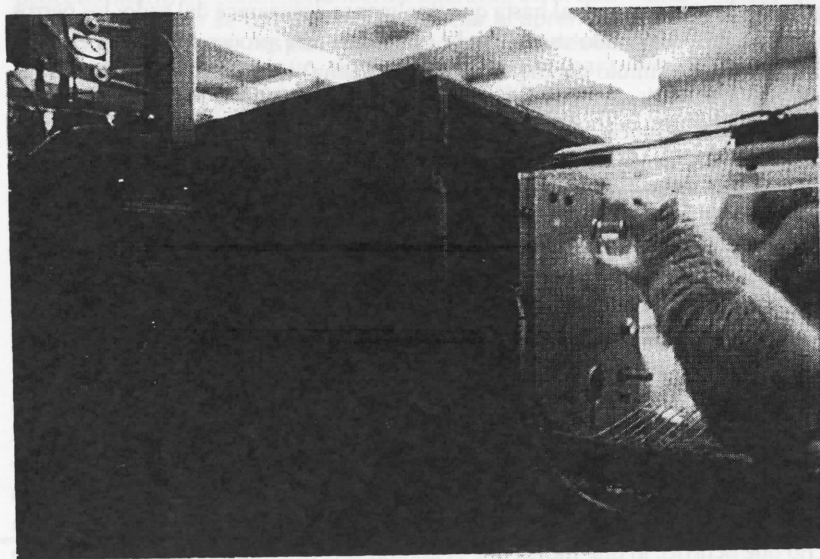
La adquisición de respuesta en el condicionamiento operante es un poco más difícil que en el condicionamiento clásico. En el condicionamiento clásico, el EI invariablemente provoca la RI, que es la conducta que queremos unir al EC. Pero en el condicionamiento operante, la conducta que queremos enseñar es, generalmente, voluntaria, no desencadenada inevitablemente por los sucesos externos. En consecuencia, conseguir que ocurra la conducta resulta problemático. A veces, simplemente se necesita esperar a que el sujeto presente la respuesta correcta. Por ejemplo, los gatos de Thorndike fueron capaces de abrir el cerrojo de la caja; Thorndike sencillamente esperó a que lo hicieran y después reforzó esa conducta. De igual manera, muchos bebés, por su cuenta, emiten un sonido parecido a “mamá” durante sus balbuceos. Si los padres esperan lo suficiente, el sonido ocurrirá de manera espontánea y, entonces, podrán reforzar al bebé con sonrisas y abrazos, con objeto de incrementar la probabilidad de que diga “mamá” nuevamente.

No obstante, esperar a que la respuesta correcta suceda de manera espontánea puede ser un proceso lento y tedioso. Si fuera domador en un circo, ¡imagine cuánto tendría que esperar para que un tigre se decidiera a saltar a través de un aro en llamas, de manera que pudiera reforzar esa conducta! Existen varias maneras de acelerar el proceso y hacer más probable que ocurra la respuesta deseada de modo que pueda ser reforzada. Una posibilidad es aumentar la motivación: una rata de laboratorio hambrienta está más activa y, por lo mismo, es más probable que presente la respuesta que desea, a diferencia de una rata bien alimentada. De igual forma, un niño alerta y motivado realizará con mayor probabilidad alguna conducta deseada que un niño desinteresado y poco motivado.

Otra manera de acelerar el proceso de aprendizaje es reducir o eliminar las oportunidades de realizar respuestas irrelevantes y, por consiguiente, incrementar las oportunidades de que ocurran las respuestas correctas. Esto puede conseguirse restringiendo el ambiente y permitiendo que el sujeto responda libremente dentro de estos límites. Las cajas-acertijo para gatos de Thorndike cumplen este propósito. Puesto que las cajas estaban esencialmente vacías, exceptuando el mecanismo del

cerrojo, los gatos tenían poco que hacer, además de investigar cómo abrir el cerrojo. De manera más reciente, los investigadores interesados en el condicionamiento operante hicieron un amplio uso de la **caja de Skinner**, aparato al que se dio el nombre del psicólogo estadounidense B. F. Skinner, pionero en el estudio del condicionamiento operante. Como puede ver en la figura 5-4, una caja de Skinner para rata es pequeña, con paredes resistentes, vacías excepto por una palanca con un recipiente que hay debajo. En este sencillo ambiente, no toma mucho tiempo que una rata hambrienta y activa logre pararse sobre la palanca y suelte, de esta manera, las pellas de alimento en el recipiente, las cuales refuerzan la conducta de la rata de presionar la palanca. Una caja de Skinner para pichones también está vacía, excepto por un disco redondo sobre una de las paredes y un recipiente debajo del disco. Cuando un pichón, al realizar su conducta natural de encontrar comida, finalmente picotea el disco, el alimento cae en el recipiente y la conducta de picoteo se refuerza.

Otra manera de acelerar la adquisición de la respuesta durante el condicionamiento operante consiste en reforzar las aproximaciones sucesivas a la respuesta deseada. Esta aproximación se llama **moldeamiento**. Por ejemplo, en una caja de Skinner podríamos recompensar primero a una rata por voltear hacia la palanca de respuesta. Una vez que la rata ha aprendido esta conducta, podríamos retener el reforzamiento hasta que la rata se mueva hacia la palanca. Después, la recompensaríamos solamente por husmear la palanca o por tocarla con la nariz o las patas, etc. De esta manera, al reforzar las aproximaciones sucesivas a la conducta deseada, podemos moldear de manera gradual la respuesta de presionar la palanca sin necesidad de esperar sólo de manera pasiva a que ocurra la respuesta. Se utilizó el moldeamiento para enseñar a un niño pequeño llamado Dickey a utilizar sus lentes. A Dickey, de 6 años, se le acababan de extirpar cataratas y sus médicos temían que sin sus lentes, su visión se deterioraría de manera permanente. Sin embargo, ante la sola mención de los lentes, Dickey hacía terribles berrinches. Los investigadores de la Universidad de Washington ensayaron un procedimiento de moldeamiento para convencerlo de utilizar sus lentes. Se privó a Dickey del desayuno, de manera que la comida se pudiera utilizar como recompensa a su conducta en la dirección adecuada. Después, se dejó un armazón vacío en la habitación de Dickey, y se le proporcionó un poco de comida cada vez que los cogía. Después, tenía que ponerse los lentes para recibir una recompensa, y finalmente debía permanecer con los lentes puestos para ser reforzado. En 18 días, Dickey había aprendido, mediante estas etapas graduales, a llevar puestos sus lentes durante 12 horas diarias (Wolf, Mees y Risley, 1964).



Caja de Skinner Caja que se suele emplear en el condicionamiento operante de animales y que limita las respuestas disponibles, lo que, por consiguiente, aumenta la probabilidad de que la respuesta deseada ocurra.

Moldeamiento Reforzamiento por aproximaciones sucesivas a una conducta deseada.

Figura 5-4
Una rata en una caja de Skinner. Al presionar la palanca, la rata libera pellas de alimento dentro de la caja, que refuerzan su conducta de presionar la palanca.

Extinción Disminución en la fuerza o en la frecuencia de una respuesta aprendida debida a que se discontinúa el pareamiento entre EI y EC (condicionamiento clásico) o a que se retira el reforzamiento (condicionamiento operante).

Recuperación espontánea Reparación de una respuesta extinta después del paso del tiempo sin entrenamiento adicional.



El primer problema en el condicionamiento operante es hacer que la respuesta deseada ocurra de manera que pueda reforzarse y aprenderse. El entrenador de animales utiliza el *moldeamiento*, reforzamiento de partes pequeñas de conducta, para enseñar conductas complicadas a los animales.



También se puede utilizar el moldeamiento en algunas clases de aprendizaje humano. Los movimientos de un clavadista se desarrollan y perfeccionan por medio de una serie de aproximaciones sucesivas.

Quizá los ejemplos más espectaculares del moldeamiento se refieran al entrenamiento de animales. Por ejemplo, para enseñar a un tigre de circo a saltar por un aro en llamas, primero se debe reforzar al tigre por saltar a un pedestal. Después de que ha aprendido esa conducta, se refuerza únicamente por saltar de ese pedestal a otro. A continuación, se le exige que salte por un aro, entre los pedestales, para obtener su recompensa. Finalmente, se pone a arder el aro y se le exige al tigre que salte por el aro ardiente para que sea recompensado. También se ha utilizado el moldeamiento para manejar a los animales de zoológico poco cooperativos. En el Parque Zoológico Nacional de Washington, D. C., un oso polar padecía de un diente roto, y sus cuidadores necesitaban una forma segura de acercarse lo suficiente para atender el problema. Primero, se reforzó al oso con alimento por meter la nariz por una rendija en la puerta de la jaula; después, por permitir al cuidador levantarle los labios y tocar sus dientes. Poco después, un veterinario pudo curar el diente lastimado mientras el oso esperaba plácidamente su recompensa habitual (Pryor, 1981).

En el condicionamiento operante, cada vez que la respuesta deseada ocurre, incrementamos la probabilidad de que suceda de nuevo, proporcionando el reforzamiento. Al igual que en el condicionamiento clásico, este proceso o adquisición de respuesta es acumulativo y, finalmente, alcanza un punto de ganancias decreciente. Si vuelve a observar la figura 5-3, verá que los primeros reforzamientos producen grandes incrementos en la ejecución, como lo indica el rápido descenso en el tiempo requerido para escapar de la caja-acertijo. Pero cada reforzamiento sucesivo produce menor efecto. Por lo tanto, al igual que en el condicionamiento clásico, la mayor cantidad de aprendizaje en el condicionamiento operante ocurre en los primeros ensayos; los ensayos posteriores tienen efectos más limitados. Finalmente, se alcanza un punto en el que el reforzamiento continuo no proporciona evidencia de más aprendizaje. Por ejemplo, en la figura 5-3, después de 25 ensayos o más, los gatos no escapaban de la caja más rápidamente de lo que lo hicieron después de 15 ensayos.

Extinción y recuperación espontánea en el condicionamiento clásico

Una vez que se condiciona una respuesta, ¿el aprendizaje persiste por siempre, aunque el EI o el reforzamiento se interrumpa? Regresemos a los perros de Pavlov que aprendieron a salivar al escuchar una campana. ¿Qué cree que ocurre cuando los perros escuchan la campana (EC) pero no se presenta el alimento (EI)? Lo que ocurre es que la respuesta condicionada a la campana (la cantidad de salivación) disminuye de manera gradual hasta que finalmente desaparece del todo: los perros dejarán de salivar cuando escuchen la campana. Este proceso se conoce como **extinción**. Si el estímulo condicionado (la campana) aparece sólo tan frecuentemente que el aprendiz ya no lo asocia con el estímulo incondicionado (el alimento) y deja de dar la respuesta condicionada (salivar), ha ocurrido la extinción. Si el sonido de una lata o de una puerta de la alacena al abrirse (EC) no se asocia con la vista o el olor del alimento (EI), su gato no ronroneará (RC) cuando escuche el EC. Si el sonido de la música en las películas de terror (EC) no se asocia con sucesos atemorizantes (EI), finalmente dejará de ponerte tenso y ansioso (RC) cuando escuche esa clase de música. Todos éstos son ejemplos de extinción de respuestas condicionadas clásicamente.

Una vez que la respuesta se extingue, ¿el aprendizaje desaparece para siempre? Pavlov entrenó a sus perros para que salivaran cuando escucharan una campana, luego extinguió el aprendizaje. Pocos días después, los mismos perros fueron llevados al laboratorio. Tan pronto como escucharon la campana, sus hocicos se llenaron de saliva. La respuesta aprendida y extinta reapareció sin reentrenamiento. Este fenómeno se conoce como **recuperación espontánea**. La respuesta de los perros fue alrededor de la mitad de fuerte de lo que era antes de la extinción, pero es un hecho que ocurrió, lo que indica que el aprendizaje original no se perdió del todo.

C O N T R O V E R S I A S

Moldeamiento de una mejor salud por medio de la biorretroalimentación

Durante 20 de sus 29 años, una mujer ha padecido de dolores de cabeza provocados por el estrés. El molesto dolor empezaba por la mañana y duraba todo el día. Los miembros de la clínica, a la que acudió en busca de ayuda, descubrieron que su problema se debía a una contracción excesiva del músculo frontal, el músculo más importante de la frente. Entonces, decidieron enseñarle a relajar los músculos proporcionándole *biorretroalimentación*. Conectaron electrodos a su frente para medir el grado de contracción del músculo frontal. La máquina registró la contracción por medio de un tono audible: entre menor era la contracción, menor resultaba la intensidad del tono. Si la paciente relajaba el músculo, aunque fuera ligeramente, el tono disminuía de manera considerable. La paciente trabajó para relajar el músculo cada vez más, utilizando la disminución del tono como guía. A lo largo de muchísimas sesiones de entrenamiento de 30 minutos, repartidas en más de 9 semanas, la mujer empezó a ser cada vez más capaz de controlar el nivel de contracción frontal. En un seguimiento efectuado 3 meses después de iniciada la terapia, la mujer reportó que, prácticamente, había dejado de sufrir dolores de cabeza debidos al estrés (Budzynski, Stoyva y Adler, 1970).

El entrenamiento en biorretroalimentación se utiliza para tratar una amplia variedad de desórdenes. La NASA utilizó un programa de biorretroalimentación en combinación con terapia cognoscitiva (como mensajes mentales) para reducir las náuseas provocadas por el movimiento que experimentan los astronautas cuando están en gravedad cero (Cowlings, 1989). Y, en fechas más recientes, la biorretroalimentación se utilizó para tratar una dolorosa condición intestinal en infantes (Cox *et al.*, 1994) y migrañas en adultos (Lisspers *et al.*, 1992).

El entrenamiento de biorretroalimentación es un procedimiento de condicionamiento operante en el que los instrumentos se utilizan para informar al aprendiz respecto a alguna respuesta biológica que desea controlar. Se utiliza algún tipo de instrumento para recolectar la información sobre una respuesta biológica (por ejemplo, contracciones musculares, presión sanguínea o tasa cardíaca) sobre la cual la gente suele tener poca o nula conciencia. Se proporciona al sujeto la información sobre la respuesta en forma de luz, tono o alguna otra señal que puede variar de acuerdo con el nivel de respuesta medido. La información de biorretroalimentación (el tono o la luz) sirve como reforzador secundario, y la respuesta se aprende poco a poco, como en las técnicas de aprendizaje por moldeamiento.

La eficacia de la biorretroalimentación depende de algunos de los mismos factores que determinan el éxito en el condicionamiento operante. La retroalimentación debe ser rápida, consistente y precisa. Cuando la retroalimentación es *rápida*, el reforzamiento resulta más efectivo. Cada vez que el tono disminuye, por ejemplo, se refuerza de inmediato la respuesta de

relajación muscular. La retroalimentación *consistente* también es fundamental. Suponga que, al inicio del entrenamiento de la paciente que padece de dolores de cabeza, el tono disminuyó varias veces, pero su músculo frontal realmente se había contraído en lugar de relajarse. El aprendizaje para relajar el músculo podría ser mucho más difícil para ella, si no es que totalmente imposible. Por último, en especial al inicio del entrenamiento, la retroalimentación debe ser *precisa*, para que indique hasta los más insignificantes cambios en la respuesta. Esto permite el moldeamiento de la conducta deseada por medio de aproximaciones sucesivas.

La biorretroalimentación se ha convertido en un tratamiento bien establecido para una gran cantidad de problemas médicos, incluidos no sólo los dolores de cabeza debidos al estrés y las migrañas, sino también el asma y las úlceras pépticas. Además de funcionar como una terapia médica, la biorretroalimentación también la utilizan los atletas, los músicos y otros ejecutantes para controlar la ansiedad que pudiera interferir con su ejecución. Los maratonistas utilizan la biorretroalimentación para ayudar a vencer los hombros apretados y la respiración superficial que les impide finalizar la carrera. Es importante anotar que la eficacia de la biorretroalimentación en los deportes se basa en información personal, no en estudios controlados. No obstante, esta evidencia anecdótica indica que la biorretroalimentación ofrece beneficios reales (Peper, 1990).

La biorretroalimentación también tiene algunos inconvenientes. Los pacientes deben hacer un esfuerzo e invertir tiempo considerable para moldear su conducta. Tienen que poseer la disciplina para practicar la nueva técnica, cualidad que muchos pacientes no manifiestan. No obstante, la biorretroalimentación pone el control del tratamiento en las manos del paciente, una ventaja importante sobre otras clases de tratamiento, y ha alcanzado un éxito impresionante al tratar cierto tipo de problemas (Olton y Noonberg, 1980).

La biorretroalimentación ha sido aclamada como una panacea por algunos y rechazada como charlatanería por otros, en un fuerte debate (A. H. Roberts, 1985). Los puntos principales de la controversia son el rigor científico de los estudios que han evaluado la biorretroalimentación y la profesionalización de los técnicos que operan los distintos instrumentos de retroalimentación. Además, algunas condiciones, como presión sanguínea elevada, no responden bien al entrenamiento de biorretroalimentación. Investigación posterior podría revelar otras condiciones para las que este tipo de tratamiento no resulte apropiado. Los defensores del procedimiento responden, argumentando que cuando la biorretroalimentación se ve de manera apropiada, como una ayuda para el aprendizaje de la autorregulación de los procesos biológicos, más que como una terapia, y cuando se evalúa en esos términos, puede resistir la investigación científica más rigurosa (Norris, 1986).

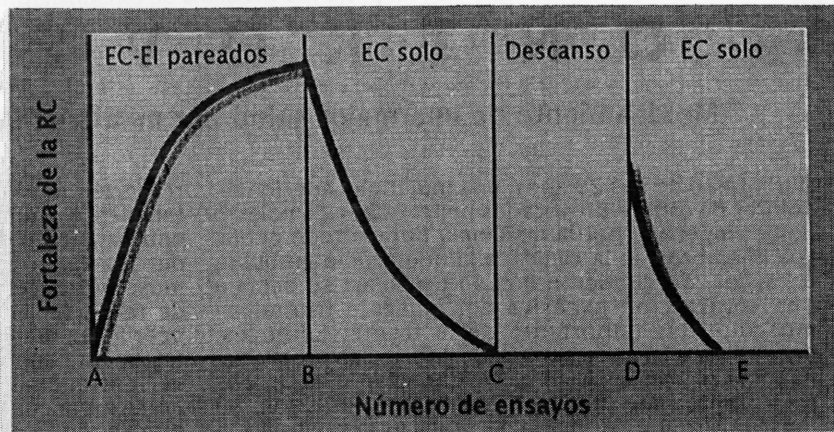


Figura 5-5

Desde el punto A hasta el punto B, se parearon el estímulo condicionado y el estímulo incondicionado, y el aprendizaje fue en aumento. No obstante, de B a C, el estímulo condicionado se presentó solo. En el punto C, la respuesta se ha extinguido. Después de un periodo de descanso de C a D, ocurre la recuperación espontánea: la respuesta aprendida reapareció con casi la mitad de la fortaleza que tenía en el punto B. Cuando se presentó de nuevo el estímulo condicionado solo, la respuesta se extinguió con rapidez (punto E).

durante la extinción (véase la figura 5-5). De igual manera, si su mascota permanece lejos durante un tiempo y después regresa a casa, debería correr a la cocina y empezar a ronronear las primeras veces que escuche latas o puertas de alacena que se abren. Si deja de ir al cine por un tiempo, descubrirá que, la siguiente vez que vaya, la música de terror una vez más lo pondrá un poco tenso o ansioso. En ambos casos, las respuestas que se extinguieron una vez regresan espontáneamente pasado el tiempo. No obstante, observe que las respuestas que reaparecen durante la recuperación espontánea no vuelven con toda su fortaleza y que se extinguen muy rápidamente.

¿Cómo puede la conducta extinta desaparecer, solamente para reaparecer poco tiempo después? Según Mark Bouton (1993, 1994), la extinción no borra las respuestas condicionadas. Más bien, la extinción ocurre porque el *nuevo* aprendizaje que ocurre durante la extinción interfiere con la respuesta antes aprendida. Es decir, los estímulos unidos a las respuestas condicionadas llegan a producir respuestas diferentes y, en ocasiones, incompatibles con las respuestas condicionadas originales. Un timbre pareado con una descarga eléctrica inicialmente significa "¡viene dolor!" y llega a producir varias respuestas (cambios en la tasa cardíaca y en la presión sanguínea, por ejemplo), que acompañan a la estimulación dolorosa. Durante la extinción, la asociación entre el timbre y el dolor desaparece, y por lo tanto, el timbre produce un conjunto de respuestas distinto, que puede ser por completo diferente de las respuestas aprendidas originalmente. En realidad, esas respuestas nuevas podrían incluso ser antagónicas u opuestas a las respuestas originales. Por ejemplo, si una respuesta durante el entrenamiento fue una tasa cardíaca aumentada, pero la nueva respuesta durante la extinción es una tasa cardíaca disminuida, resulta claro que no pueden ocurrir ambas al mismo tiempo. El resultado es la interferencia, y la recuperación espontánea es una forma de superar esta interferencia. El trabajo de Bouton apunta hacia dos efectos que demuestran esta cuestión. El primero se llama *efecto de reanudación*. Imagine que usted es condicionado en un escenario (por ejemplo, un laboratorio oscuro y sin ruido), y que su respuesta condicionada se extingue en un escenario muy diferente (por ejemplo, una habitación luminosa y animada). Incluso con extinción total en el nuevo escenario, si vuelve a la habitación de laboratorio original, su respuesta condicionada regresará de

inmediato. Esto ocurre porque las respuestas nuevas, aprendidas durante la extinción y que interfieren, están ligadas a los estímulos del nuevo ambiente, no a los estímulos de la habitación de laboratorio original. Las relaciones de estímulo y respuesta originalmente aprendidas permanecen intactas.

En otro caso, imagine que su respuesta condicionada ha sido totalmente extinta (la RC jamás ocurre cuando se presenta el EC). Ahora, si le presentan el EI que se utilizó durante su condicionamiento inicial, ¡la RC reaparece mágicamente! Es como si el EI actuara como una clase de “recordatorio” de su condicionamiento inicial, que refresca o renueva las relaciones entre estímulos y respuestas aprendidas antes de la extinción. Como lo supondría, los estímulos “recordatorios” funcionan particularmente bien si se presentan en el escenario del condicionamiento original.

Extinción y recuperación espontánea en el condicionamiento operante

La extinción y la recuperación espontánea también tienen lugar en el condicionamiento operante. En él, la extinción es resultado de la retención del reforzamiento. Esto, por lo general, no produce una disminución inmediata en la frecuencia de la respuesta. De hecho, cuando el reforzamiento se retira por primera vez, existe un ligero *aumento* en la respuesta, antes de que disminuya. La conducta también cambia al inicio de la extinción: se vuelve más variada y, frecuentemente, más vigorosa. Por ejemplo, si trata de abrir una puerta girando el picaporte y empujándola, pero no se abre, podría girar el picaporte de manera más violenta e, inclusive, patear o golpear la puerta. Todos hemos observado incrementos similares en la fuerza cuando las máquinas automáticas fallan y no entregan sus artículos. Si la puerta continúa sin ceder o la máquina sigue sin funcionar, los intentos por hacerlas funcionar disminuirán, y finalmente dejará de intentarlo por completo.

Al igual que en el condicionamiento clásico, la extinción no borra una respuesta para siempre. Si pasa cierto tiempo después de la extinción inicial, puede ocurrir la recuperación espontánea. Y, de nuevo, se puede interpretar la extinción y la recuperación espontánea en términos de los efectos de la interferencia. Regresemos por un minuto al caso de la rata que fue condicionada a presionar una palanca para recibir alimento. Durante la extinción de esta respuesta, la rata ya no será reforzada por presionar la palanca. En consecuencia, la rata empieza a ocuparse en otras conductas (alejarse de la palanca, morder las esquinas de la cámara operante, intentar escapar, etc.) que interfieren con la respuesta operante de presionar la palanca. Y, como en el condicionamiento clásico, podemos interpretar la recuperación espontánea como una breve victoria del entrenamiento original sobre las respuestas interferentes.

Varios factores afectan la facilidad o dificultad con que se extinguen las conductas aprendidas mediante el condicionamiento operante. Entre más fuerte sea el aprendizaje original, más difícil será detener la acción a ejecutar. En general, entre mayor sea el entrenamiento que experimenta el aprendiz, más tiempo tomará extinguir la respuesta. Si ocupa muchas horas entrenando a su perro para que se siente cuando se lo ordena, no necesitará seguir reforzando esta conducta cuando el perro haya madurado. Entre mayor sea la variedad de escenarios en que tuvo lugar el aprendizaje, más difícil resultará extinguirlo. Las ratas entrenadas para correr en un solo callejón recto, a fin de obtener alimento, dejarán de correr más pronto que las ratas entrenadas en varios callejones distintos, que variaban en amplitud, iluminación, textura del piso y otras características. La conducta compleja también es mucho más difícil de extinguir que la conducta simple. Dado que la conducta compleja se compone de muchas acciones, cada acción individual contribuye a la conducta total a extinguirse. Por ejemplo, extinguir la carrera en un laberinto simple, de un callejón recto, es relativamente fácil. Sin embargo, en laberintos con una serie de vueltas a derecha e izquierda, diferentes conductas de

vuelta se unen a distintas señales en varias ubicaciones del laberinto; así, extinguir la carrera en esta clase de laberinto puede ser más difícil.

Además, como veremos posteriormente, el patrón de reforzamiento empleado tiene un efecto importante sobre el proceso de extinción. Las respuestas que se refuerzan sólo de manera ocasional durante la adquisición son más resistentes a la extinción que las respuestas reforzadas cada vez que ocurren.

Las conductas aprendidas sobre la base del castigo, más que por reforzamiento, son particularmente difíciles de extinguir. Imagine que ha aprendido que una conducta particular se castiga de manera consistente. Como resultado, aprende a no comportarse de esa manera. Ahora, imagine que el castigo se detiene: no volverá a ser castigado por esa conducta. ¿Cuánto tardará en extinguirse este aprendizaje? Si nunca realiza la conducta prohibida, ¿cómo va a saber que la respuesta ya no es castigada? Si ha sido atacado repetidamente por un perro particularmente desagradable cuando sale a correr por cierta calle, cambia su ruta y corre por una calle distinta. Ahora que corre siempre por la nueva ruta, no tiene forma de saber si el dueño del perro se ha mudado, y que ya puede correr por su ruta original a salvo. En realidad, su aprendizaje no se extinguirá jamás (nunca regresará a correr por la ruta original).

Una manera de acelerar la extinción de cualquier tipo de aprendizaje es colocar al aprendiz en una situación que es distinta de aquella en la que se aprendió la respuesta. Probablemente, la respuesta sea débil en la nueva situación y desaparezca con mayor rapidez. Cuando el aprendiz regresa al escenario de aprendizaje original, después de que ha ocurrido la extinción, la respuesta puede mostrar recuperación espontánea, igual que en el condicionamiento clásico; pero tal vez sea más débil de lo que era inicialmente, y resulte más fácil de extinguir de una vez y para siempre.

Generalización y discriminación en el condicionamiento clásico

Recuerde el caso del pequeño Alberto y su temor condicionado a las ratas blancas. Cuando, posteriormente, los investigadores le mostraron a Alberto un conejo blanco, éste lloró y trató de alejarse gateando, aunque no se le había enseñado a temer a los conejos. De igual manera, Pavlov notó que después de que sus perros fueron condicionados a salivar cuando escuchaban una campana, con frecuencia salivaban cuando escuchaban un timbre o un metrónomo, aunque no se les había enseñado a salivar a los timbres o a los sonidos acompasados. Es muy común, en el condicionamiento clásico, descubrir que una respuesta aprendida hacia un EC también ocurre en presencia de otros estímulos o situaciones parecidos. Reaccionar a un estímulo que es parecido al estímulo al que ha aprendido a reaccionar recibe el nombre de **generalización de estímulo**. En el caso de Pavlov, la respuesta condicionada se generalizó del sonido de una campana a otros ruidos inusuales en la habitación de prueba. El temor aprendido de Alberto a las ratas blancas peludas se generalizó no únicamente a los conejos blancos peludos sino también a toda clase de objetos blancos peludos: llegó a temer a las bolas de algodón, a un abrigo afelpado e, inclusive, a la máscara blanca de Santa Claus.

La terapia de desensibilización de Wolpe, mencionada anteriormente, proporciona otro ejemplo de la generalización de estímulo. En el ejemplo que utilizamos, aunque la persona teme más a las grandes alturas (como estar de pie en la parte superior de un edificio alto), la respuesta de temor se ha generalizado a una amplia variedad de situaciones más o menos parecidas: volar en avión, permanecer en una escalera, incluso observar al equilibrista del circo en la cuerda floja. Inclusive, las fotografías tomadas desde la parte superior de edificios altos pueden generar temor, a pesar de que la persona esté sentada en casa, a salvo, mientras observa las fotos.

La generalización de estímulo no resulta inevitable. Esto es posible al entrenar a los animales y a las personas a no generalizar, sino más bien a dar una respuesta

aprendida únicamente a un suceso u objeto específico individual. Este proceso se conoce como **discriminación de estímulo** y es, en efecto, lo contrario a la generalización. Si muestra varios objetos parecidos cuando sólo uno de ellos es seguido por el estímulo incondicional, con el tiempo, el sujeto aprenderá a responder únicamente al estímulo y a inhibir la respuesta en presencia del resto. Si se hubiera presentado a Alberto una rata, un conejo, una bola de algodón y otros objetos peludos y blancos, pero el ruido intenso (EI) hubiera ocurrido sólo cuando la rata estaba presente, él habría aprendido a discriminar a la rata blanca de los otros objetos, y la respuesta de temor no se habría generalizado como sucedió.

Aprender a discriminar es muy importante en la vida diaria. Como señalamos anteriormente, muchos niños temen a los ruidos intensos. Puesto que el trueno no puede dañar al niño, sería útil que el niño aprendiera a no sentir miedo cuando lo escucha. De igual forma, no todas las setas se pueden comer, ni todos los desconocidos son hostiles. Por lo tanto, la discriminación es una de las partes más importantes del aprendizaje.

Generalización y discriminación en el condicionamiento operante

También puede ocurrir la generalización de estímulo en el condicionamiento operante. Por ejemplo, un bebé que es abrazado y besado por decir "Mamá" cuando ve a su madre, puede empezar a llamar "Mamá" a cualquiera: hombres y mujeres, por igual. Aunque la persona (el estímulo) que ve el bebé cambie, éste responde con la misma palabra. De la misma manera, las habilidades que aprende cuando juega tenis se generalizan al bádminton, ping pong y squash.

Asimismo, en el condicionamiento operante encontramos con frecuencia situaciones en las que el mismo estímulo dispara respuestas que son diferentes, aunque parecidas, a la que se enseñó. Este proceso se llama **generalización de respuesta**. Por ejemplo, el bebé que llama "Mamá" a cualquiera, también puede llamar a la mamá "Gaga" o "Baba": el aprendizaje se generaliza a otros sonidos que son parecidos a la respuesta correcta de "Mamá". Observe que en el condicionamiento clásico no ocurre la generalización de la respuesta. Si se enseña a un perro a salivar cuando ve una luz anaranjada, salivará menos cuando vea una luz rojiza o amarillo-anaranjada, pero la respuesta seguirá siendo salivar, en lugar de cualquier otra respuesta.

La capacidad para distinguir, o discriminar, entre estímulos parecidos (e incluso, para determinar si está presente el estímulo correcto) es tan esencial en el condicionamiento operante como en el condicionamiento clásico. Aprender qué hacer tiene poco valor si el aprendiz no sabe cuándo hacerlo. De igual forma, discriminar entre la respuesta correcta o deseada y otras conductas parecidas, pero que no son deseadas también es importante. Aprender cuándo hacer algo tiene poco valor si el aprendiz no sabe exactamente qué hacer.

La discriminación en el condicionamiento operante se logra reforzando únicamente la respuesta deseada, específica, y sólo en presencia de un estímulo específico. De esta manera, los pichones son entrenados a picotear en un disco rojo pero no en uno verde. Primero, se enseña al pichón a picotear un disco. Después, se le presentan dos discos, uno rojo y otro verde. El ave obtiene alimento cuando picotea el rojo pero no cuando picotea en el verde. Finalmente, aprende a discriminar entre los dos y picoteará sólo en el disco rojo. Y, si se refuerza solamente por picotear, y no por otras conductas, aprenderá que picotear es la única respuesta correcta en esta situación. De igual manera, los bebés pueden aprender a decirle "Mamá" tan sólo a su propia madre, si se les refuerza por utilizar la palabra "Mamá" de manera correcta, y no son reforzados cuando utilizan el término para otras personas. De igual manera, si se les refuerza únicamente cuando dicen "Mamá" y no cuando dicen "Gaga" o "Baba", aprenderán que estas últimas respuestas no son las apropiadas.

Discriminación de estímulo Aprendizaje para responder a un solo estímulo e inhibir la respuesta a los demás estímulos.

Generalización de respuesta Proporcionar una respuesta que es ligeramente distinta de la respuesta aprendida en principio a ese estímulo.



La discriminación es un elemento importante del aprendizaje, como cualquier aficionado a la recolección de setas silvestres se lo puede decir.

Condicionamiento de orden superior
Condicionamiento basado en el aprendizaje previo; el estímulo condicionado sirve como estímulo incondicionado para el entrenamiento subsiguiente.

APRENDIZAJE NUEVO BASADO EN EL APRENDIZAJE ORIGINAL

El aprendizaje estaría gravemente limitado si las respuestas aprendidas únicamente fueran provocadas (o emitidas, en condicionamiento operante) en presencia de los estímulos específicos que se encuentran presentes durante el entrenamiento. Ya hemos visto cómo la generalización de estímulo amplía el ambiente en el que se puede demostrar el aprendizaje. En esta sección, exploraremos otras formas en las que el aprendizaje original sirve como base para el aprendizaje nuevo. Veremos que, en el condicionamiento clásico, una respuesta condicionada a un EI se puede transferir a distintos EI. De igual manera, en el condicionamiento operante, los objetos que no tienen un valor intrínseco pueden convertirse en reforzadores, dada su asociación con otros reforzadores más esenciales.

Condicionamiento de orden superior en el condicionamiento clásico

Empecemos con el condicionamiento clásico. Una vez que un sujeto ha aprendido una respuesta condicionada en presencia de un estímulo condicionado, es posible basarse en ese aprendizaje para generar nuevas clases de aprendizaje. Por ejemplo, después de que los perros de Pavlov aprendieron a salivar cuando escuchaban una campana, Pavlov pudo utilizar la campana (sin alimento) para enseñar a los perros a salivar ante la señal de un cuadrado negro. En lugar de mostrarles el cuadrado y a continuación darles alimento, les mostró el cuadrado y después les sonó la campana. Finalmente, los perros aprendieron a salivar cuando veían el cuadrado. De hecho, la campana se utilizó como un estímulo incondicionado sustituto y el cuadrado negro como un nuevo estímulo condicionado. Este procedimiento se conoce como **condicionamiento de orden superior**, no porque sea más complejo ni porque comprenda nuevos principios, sino sencillamente porque su aprendizaje se basó en un aprendizaje previo.

Un estudio realizado por Marlin (1983) demuestra claramente cómo se puede utilizar el condicionamiento como un componente para el aprendizaje posterior. Marlin enseñó a un grupo de ratas a temer al hecho de ser colocadas en una jaula en particular, pareando una ligera descarga eléctrica en sus patas (EI) con ser colocadas en la jaula experimental (EC). La respuesta condicionada (RC) fue el temor; aunque Marlin no observó directamente el temor, pudo darse cuenta de las conductas que presentaban las ratas cuando estaban atemorizadas ("congelarse", erizamiento de la piel, chillar intensamente y defecar de manera involuntaria). Una vez que la respuesta de temor estaba bien establecida, se suspendieron las descargas eléctricas y se presentó un nuevo estímulo (un tono) cuando se colocaba a las ratas en la jaula experimental. Después de algunos ensayos, las ratas mostraron que habían aprendido a temer al tono, aunque nunca se pareó con la descarga eléctrica. El temor aprendido a la jaula experimental fue la base del nuevo aprendizaje: temor al tono.

El condicionamiento de orden superior es difícil de alcanzar porque compite con la extinción. El EI original, la base del condicionamiento original, no se presenta más con el EC y, como se analizó con anterioridad, así es exactamente como se extingue una respuesta condicionada. Durante el condicionamiento de orden superior, los perros de Pavlov fueron expuestos al cuadrado y a la campana, pero no se presentó el alimento. En realidad, el cuadrado se convirtió en una señal de que la campana no sería seguida de alimento, de manera que los perros pronto dejaron de salivar a la combinación cuadrado/campana. Si se desea mantener el condicionamiento de orden superior, se debe introducir el EI de manera ocasional. Tiene que darse alimento a los perros de vez en cuando al sonido de la campana, de manera que sigan salivando cuando la escuchen. De igual forma, las ratas del estudio de Marlin aprendieron pronto que el tono era la señal de que no habría descarga, y su temor al tono disminuía con el tiempo, a menos que experimentaran descargas ocasionales.

Reforzadores secundarios en el condicionamiento operante

Como probablemente habrá notado, existen varias áreas en las que el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante confluyen. Específicamente, podemos utilizar los principios del condicionamiento clásico para explicar por qué el aprendizaje operante, y en particular el aprendizaje operante humano, no está restringido a reforzadores alimenticios y a castigos dolorosos.

Algunos reforzadores, como el alimento, el agua y el sexo son intrínsecamente recompensantes. Se les llama **reforzadores primarios**. No se requiere de aprendizaje anterior para volverlos reforzantes. Otros reforzadores carecen de valor intrínseco, pero adquieren propiedades valiosas o recompensantes mediante su asociación con otros reforzadores. Es decir, al igual que el estímulo condicionado, adquieren propiedades reforzantes aprendidas porque seorean con los reforzadores primarios. A éstos se les llama **reforzadores secundarios**, no porque sean menos importantes sino porque necesitan de un aprendizaje o condicionamiento previo antes de que funcionen como reforzadores. Una rata aprende a obtener comida presionando una palanca; a continuación suena un timbre cada vez que la rata presiona la palanca y obtiene comida. Aunque la rata deje de obtener comida, continuará presionando la palanca durante algún tiempo sólo para escuchar el timbre. Aunque el timbre en sí carece de valor intrínseco para la rata, se ha convertido en un reforzador secundario por su asociación con el alimento, que es un reforzador primario.

El dinero también es un reforzador secundario. Aunque sólo es papel o metal, por su asociación con el alimento, vestido y otros reforzadores primarios, se ha convertido en una poderosa recompensa. Los niños valoran el dinero únicamente después de que han aprendido que les permite comprar cosas, como dulces (un reforzador primario). Entonces el dinero se convierte en un reforzador secundario. Y por medio de los principios del condicionamiento de orden superior, los estímulos pareados con un reforzador secundario adquieren propiedades reforzantes. Los cheques y las tarjetas de crédito, por ejemplo, están a un paso del dinero, pero también son muy reforzantes.

Los chimpancés aprenden a trabajar a cambio de fichas de póker, que insertan en una máquina automática para obtener un reforzador primario, pasas. Las fichas de póker se vuelven reforzadores secundarios para los chimpancés. Las fichas se han utilizado de manera exitosa como reforzadores secundarios para escolares, prisioneros y pacientes que padecen esquizofrenia crónica. Por ejemplo, los estudiantes pueden ser recompensados por mantenerse tranquilos durante las horas de clase, o por prestar atención a la lección del profesor, dándoles una ficha como las de póker, que después pueden intercambiar por libros y privilegios (Packard, 1970). Estas *economías de fichas* han probado ser especialmente efectivas para estimular a los pacientes psiquiátricos a mejorar su higiene personal y para que participen en mayores interacciones sociales (Schaefer y Martin, 1966). Revisaremos este enfoque terapéutico con mayor detalle en el capítulo 14.

Reforzador primario Reforzador recompensante por sí mismo, como la comida, el agua y el sexo.

Reforzador secundario Reforzador cuyo valor se aprende por medio de asociación con otros reforzadores primarios o secundarios.

Contingencia Relación confiable "sí-entonces" entre dos sucesos, como un EC y un EI.

¿Qué queremos dar a entender cuando decimos que el dinero es un reforzador secundario?

4.

LAS CONTINGENCIAS SON IMPORTANTES

Contingencias en el condicionamiento clásico

El análisis de Pavlov sobre el condicionamiento clásico enfatizó la *contigüidad* entre el EC y el EI. Es decir, consideró que era muy importante que ambos estímulos ocurrieran muy cercanos en el tiempo. Los enfoques recientes, sin embargo, subrayan que la contigüidad en sí no necesariamente lleva al condicionamiento, a menos que el EC proporcione información predictiva sobre el EI. Robert Rescorla (1966, 1967, 1988) llamó a esta relación informativa entre el EC y el EI una **contingencia**. Imagine un experimento en el que se expone a los animales a un tono (EC) y a una leve descarga eléctrica (EI). Un grupo siempre escucha el tono una fracción de segundo antes de experimentar la descarga. Otro grupo a veces experimenta la misma

Bloqueo Proceso por el cual el condicionamiento previo impide el condicionamiento a un segundo estímulo, a pesar de que ambos estímulos se presenten de manera simultánea.

secuencia tono-descarga, pero en otras ocasiones percibe el tono una fracción de segundo *después* de la descarga, y en algunas experimenta el tono y la descarga simultáneamente. Esperaríamos que el primer grupo mostrara un sobresalto o una respuesta de temor bien desarrollados al escuchar el tono solo, que es el condicionamiento clásico apropiado de una respuesta de temor. Esperaríamos que el segundo grupo también mostrara una respuesta de sobresalto o temor, porque el EC y el EI ocurrieron siempre cercanos en el tiempo. Pero, en realidad, el segundo grupo muestra poco condicionamiento. Rescorla atribuye el mayor aprendizaje en el primer grupo a la contingencia entre el EC y el EI: cuando el tono (EC) siempre precede a la descarga (EI), el tono siempre significa que viene una descarga. No es sorprendente que los animales aprendieran a temer al sonido del tono. No obstante, en el segundo grupo el tono dice poco o nada sobre la descarga: el tono significa, unas veces, que viene una descarga, otras, que la descarga está ahí y, en ocasiones, que la descarga terminó y que "pasó el peligro". Puesto que el significado del tono es ambiguo para este segundo grupo, ocurre muy poco, o nada de condicionamiento de la respuesta de miedo.

Aunque los investigadores creyeron alguna vez que el condicionamiento era imposible si el EC seguía al EI, el trabajo de Rescorla demostró que no es así. Imagine una situación en la que el tono (EC) siempre sigue a la descarga (EI), un experimento que también recibe el nombre de *condicionamiento hacia atrás*. Después de muchos ensayos de condicionamiento, ponemos el tono solo. Ciertamente no veremos una respuesta de sobresalto o temor; después de todo, el tono no predice que la descarga esté a punto de ocurrir. Pero eso no significa que no haya tenido lugar el condicionamiento. De hecho, el tono indica que la descarga se terminó y que no volverá a ocurrir por algún tiempo. Por lo tanto, ¡el tono produce una respuesta de relajamiento en lugar de una de temor!

Los estudios conducidos por Leon Kamin (1969) también apoyaron la idea de que el EC debe proporcionar información acerca del EI. Kamin pareó, primero, el ruido (EC) con una breve descarga (EI) aplicada a la pata de algunas ratas. Como es de esperarse, las ratas aprendieron muy pronto a reaccionar con temor al inicio del ruido. Después de establecer bien esta asociación, Kamin sumó un segundo EC (una luz) al ruido y la descarga. Puesto que la luz y el ruido eran pareados con la descarga, esperaba que después de algún tiempo las ratas aprendieran a temer a ambos. Pero no ocurrió así: las ratas no dieron muestra de temor cuando solamente se presentó la luz. Fue como si no se hubieran dado cuenta de que la luz también era una señal de que la descarga estaba próxima. Kamin concluyó que el aprendizaje original tenía un efecto de **bloqueo** sobre el aprendizaje nuevo. Una vez que las ratas aprendían que el ruido señalaba el comienzo de la descarga, adicionar otra señal (una luz) no proporcionaba información nueva sobre la probabilidad de la descarga, de manera que no se daba un nuevo aprendizaje. En otras palabras, de acuerdo con Kamin, el condicionamiento clásico ocurre únicamente cuando un EC indica algo nuevo o adicional al aprendizaje acerca de la probabilidad de que el EI esté próximo.

Contingencias en el condicionamiento operante

Las contingencias también son importantes en el condicionamiento operante. Muy pocas veces en la vida diaria o en el laboratorio, somos recompensados cuando hacemos algo. Y, sin embargo, el condicionamiento ocurre. Muchos experimentos diferentes demuestran que el *reforzamiento intermitente* (o *parcial*) produce conducta que persistirá durante más tiempo que la conducta aprendida por *reforzamiento continuo*. Es como si los sujetos, con sólo reforzamiento ocasional, no esperasen reforzamiento con cada respuesta y, así, continuaran respondiendo en la ausencia de reforzamiento con la esperanza de que, finalmente, se les reforzara. Las máquinas automáticas y tragamonedas ilustran los efectos del reforzamiento continuo e intermitente sobre la extinción. Cada vez que pone la cantidad correcta de dinero en una máquina automática obtiene algo a cambio, como alimento (reforzamiento);

si una máquina automática se descompone, y no recibe nada a cambio de sus monedas, ¡es muy poco probable que deposite otras monedas en ella! Por el contrario, las máquinas tragamonedas reembolsan el dinero sólo de manera ocasional; por lo tanto, podría poner gran cantidad de monedas en la máquina tragamonedas aunque no le dé nada a cambio.

La regla que determina cuándo y con qué frecuencia se entregarán los reforzadores se llama **programa de reforzamiento**. Los programas son fijos o variables, y se basan en el número de respuestas correctas o en el tiempo transcurrido entre las respuestas. Los programas de reforzamiento más comunes son los programas de intervalo fijo y los de intervalo variable, que se basan en el tiempo, y los programas de razón fija y de razón variable, que se basan en el número de respuestas correctas (véase la tabla 5-1).

En un **programa de intervalo fijo**, los sujetos reciben reforzamiento a la primera respuesta correcta, únicamente después de que ha pasado cierto tiempo después de la respuesta correcta anterior: tienen que esperar durante un periodo establecido antes de que puedan ser reforzados de nuevo. Con los programas de

Programa de reforzamiento En el reforzamiento parcial, es la regla que determina cuándo y con qué frecuencia se entregarán los reforzadores.

Programa de intervalo fijo Programa de reforzamiento que asigna un reforzador cuando ocurre una respuesta correcta luego de un intervalo de duración fija.

TABLA 5-1 Ejemplos del reforzamiento en la vida diaria

Reforzamiento continuo
(reforzamiento cada vez que se emite la respuesta)

- Utilizar un boleto para viajar en metro.
- Poner una moneda en el parquímetro.
- Poner monedas en una máquina automática para obtener dulces o refrescos.

Programa de razón fija
(reforzamiento después de un número fijo de respuestas)

- Cobrar a destajo: en la industria del vestido, se paga a los trabajadores por 100 prendas cosidas.
- Realizar una prueba con reactivos múltiples. Éste es un ejemplo de reforzamiento negativo —¡tan pronto como termine los reactivos de la prueba, puede irse!

Programa de razón variable
(reforzamiento después de un número variable de respuestas)

- Jugar en una máquina tragamonedas: la máquina está programada para premiarlo con dinero, después de que haya dado cierto número de respuestas, pero el número varía. Este tipo de programa crea una tasa de respuesta estable, porque los jugadores saben que si juegan durante el tiempo suficiente, a la larga ganarán.
- Disparar en la feria: probablemente no da en el blanco cada vez que dispara, pero no es la cantidad de tiempo que pasa, sino el número de veces que dispara, lo que determinará cuánto será capaz de ganar. Y el número de veces que dispara indudablemente que varía —no le atina al blanco cada vez que dispara.
- Comisiones por ventas: debe convencer a muchos compradores antes de que realice una venta, y nunca sabe si el siguiente cliente comprará. De nuevo, el número de visitas que realice, y no el tiempo que transcurra, determinan cuándo será reforzado con una venta. Y el número de visitas varía.

Programa de intervalo fijo
(reforzamiento de la primera respuesta después de que ha transcurrido una cantidad fija de tiempo)

- Tiene un examen próximamente y, conforme pasa el tiempo y no estudia, tiene que compensar cierto tiempo, lo que significa repasar.
- Recoger su cheque de pago, lo cual ocurre cada semana o cada quincena,

Programa de intervalo variable
(reforzamiento de la primera respuesta después de cantidades variables de tiempo)

- Las preguntas sorpresivas en un curso producen una tasa de estudio estable, porque nunca sabe cuándo ocurrirán, de manera que tiene que estar preparado todo el tiempo.
- Llama a un amigo por teléfono y suena ocupado. Esto significa que tiene que estar marcando repetidamente porque no sabe cuándo va a colgar. El reforzamiento no depende de cuántas veces marque, sino de que marque *después* de que la persona con la que quiere comunicarse haya colgado.
- Al ver un juego de fútbol, espera una anotación. Puede ocurrir en cualquier momento; si abandona la habitación para prepararse un sandwich podría perderse, de manera que tiene que permanecer viendo el juego de manera continua.

Fuente: De Landy, 1987, pág. 212. Reimpreso con permiso.

Programa de intervalo variable

Programa de reforzamiento en el que se refuerza una respuesta correcta después de diferentes periodos desde el último reforzamiento.

Programa de razón fija Programa de reforzamiento en el que la respuesta correcta se refuerza después de un número fijo de respuestas correctas.

Programa de razón variable Programa de reforzamiento en el que tiene que ocurrir un número variable de respuestas correctas antes de que se presente el reforzamiento.

intervalo fijo, la ejecución tiende a disminuir inmediatamente después de cada reforzamiento y luego a incrementarse conforme se acerca el tiempo para el siguiente reforzador. Por ejemplo, cuando se aplican exámenes a intervalos fijos (como los parciales a mitad del trimestre o los finales), los estudiantes tienden a estudiar más justo antes de un examen, y luego lo disminuyen sustancialmente después del examen hasta poco antes del siguiente. En un programa de intervalo fijo, las ratas dejan de presionar la palanca justo después de obtener el alimento, pero empiezan a presionarla con más frecuencia conforme el tiempo límite se aproxima (véase la figura 5-6).

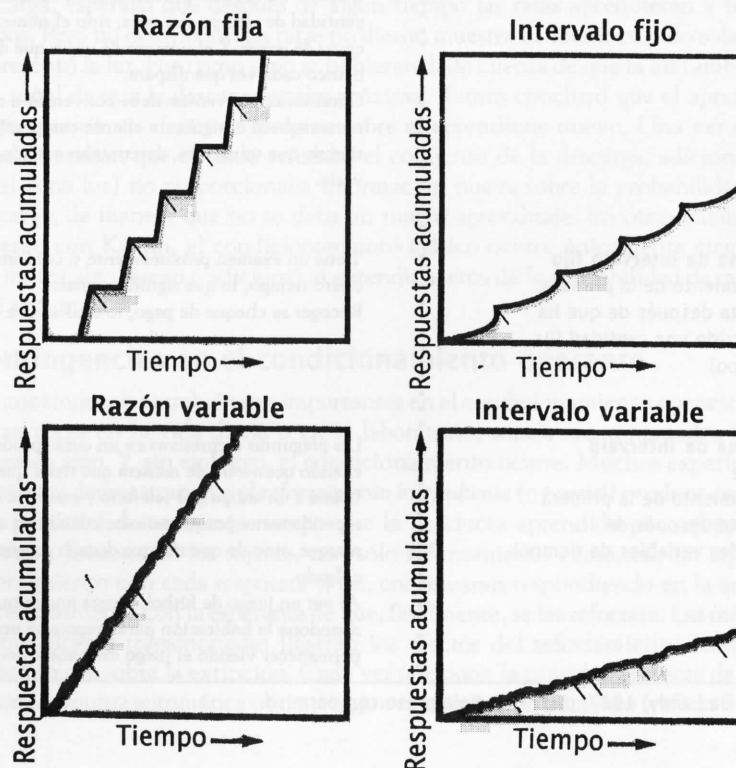
Un programa de **intervalo variable** refuerza las respuestas correctas después de duraciones variables de tiempo desde el último reforzamiento. Se puede dar reforzamiento después de 6 minutos, el siguiente después de 4, uno más 5 minutos después, el siguiente 3 minutos más tarde. Los sujetos aprenden a dar un patrón estable y lento de respuestas, cuidándose de que no sea tan lento como para perder las recompensas. Si se presentan varios exámenes durante un semestre, a intervalos impredecibles, los estudiantes tendrían que mantenerse estudiando a una tasa estable todo el tiempo, porque cualquier día podrían tener examen.

En un **programa de razón fija**, debe ocurrir cierto número de respuestas correctas antes de que se presente el reforzamiento, lo cual da como resultado una tasa de respuesta alta, porque es provechoso realizar muchas respuestas en un tiempo breve para obtener más recompensas. Un ejemplo de programa de razón fija es el trabajo a destajo. Los peones agrícolas obtienen, en Estados Unidos, 3 dólares por cada diez canastas de cerezas que recojan. Entre mayor sea la recolección, más dinero obtendrán. Un programa de razón fija da como resultado una pausa breve después de recibir el reforzamiento, seguida de una tasa de respuesta rápida y estable, hasta el siguiente reforzamiento.

En un **programa de razón variable**, el número de respuestas correctas necesarias para obtener el reforzamiento no es constante. La máquina tragamonedas es un buen ejemplo de un programa de razón variable. Puede premiarlo, pero no tiene idea de cuándo lo hará. Puesto que siempre existe la oportunidad de sacar el premio mayor, la tentación de seguir jugando es grande. Los sujetos bajo un programa de

Figura 5-6

Patrones de respuesta de los programas de reforzamiento. El programa de *razón fija* se caracteriza por una tasa de respuesta alta y una pausa después de cada reforzamiento. En un programa de *intervalo fijo*, conforme se aproxima el tiempo del reforzamiento, el número de respuestas se incrementa y la pendiente se hace más pronunciada. Un programa de *razón variable* produce una tasa de respuesta alta con una pausa pequeña o sin pausa, después de cada reforzamiento. En un programa de *intervalo variable*, la tasa de respuesta es moderada y relativamente constante. Observe que cada diagonal sobre la gráfica representa un reforzamiento.



razón variable tienden a no hacer pausas después del reforzamiento y mantienen una tasa de respuesta alta por un periodo largo. Puesto que no saben cuándo llegará el reforzamiento, se mantienen probando. De igual manera, los vendedores que trabajan por comisión saben que no todo intento produce una venta, pero que, seguramente, entre más clientes aborden más ventas harán.

..... **REPASO SOBRE EL CONDICIONAMIENTO CLÁSICO Y EL CONDICIONAMIENTO OPERANTE**

En nuestra revisión del condicionamiento clásico y operante, señalamos varias similitudes y algunas diferencias entre ellos. Ambos se centran en la formación de asociaciones entre estímulos y respuestas. Ambos están sujetos a la extinción y a la recuperación espontánea, a la generalización y la discriminación. En estos aspectos, el condicionamiento clásico y el operante parecen ser procesos de aprendizaje muy parecidos.

No obstante, en otros aspectos son claramente distintos. La diferencia principal es que en el condicionamiento clásico, el aprendiz es pasivo y la conducta deseada es involuntaria, mientras que en el condicionamiento operante, el aprendiz es activo y la conducta deseada probablemente sea voluntaria. Sin embargo, algunos psicólogos se preguntan si las dos clases de aprendizaje son realmente muy distintas —si en realidad no son, simplemente, dos maneras diferentes de provocar el mismo tipo de aprendizaje. Por ejemplo, el condicionamiento clásico puede utilizarse para moldear movimientos voluntarios (P. L. Brown y Jenkins, 1968). Por otra parte, ocurre condicionamiento operante de procesos involuntarios en estudios de condicionamiento autónomo, en los que se ha enseñado tanto a humanos como a animales a controlar ciertas funciones biológicas, como la presión sanguínea, la tasa cardíaca y la temperatura cutánea. Finalmente, en el condicionamiento operante, una vez que la respuesta operante se vincula al estímulo, la respuesta operante se ve y actúa de manera muy parecida a una respuesta incondicionada. Si lo han reforzado repetidamente por pisar el freno cuando la luz del semáforo se pone en rojo, la luz roja llega a provocar la conducta de pisar el freno tal como un estímulo incondicionado provoca una respuesta incondicionada en el condicionamiento clásico.

Estos hechos, junto con la evidencia de que existen pocas diferencias entre el condicionamiento clásico y el operante respecto a fenómenos como la extinción y la generalización, indican que el condicionamiento clásico y el operante podrían ser, simplemente, dos procedimientos distintos para alcanzar el mismo fin (Hearst, 1975). De ser así, la insistencia de los psicólogos en las diferencias sería exagerada y estarían prestando poca atención a las similitudes entre ambos. El aprendizaje ocurre en ambos casos y la naturaleza del aprendizaje permanece abierta a nuevas teorías. En la siguiente sección analizaremos algunas de estas nuevas teorías.

..... **APRENDIZAJE COGNOSCITIVO**

Tanto el condicionamiento clásico como el operante enfatizan la experiencia directa y el control de estímulos. El condicionamiento clásico requiere que el aprendiz se exponga al EC y al EI; sin un EI, el condicionamiento clásico no ocurriría. De igual manera, el condicionamiento operante requiere que una respuesta sea seguida de una consecuencia; si no hay reforzador o castigo, el condicionamiento operante no ocurre. Algunos psicólogos insisten en que, dado que los elementos de estos tipos de aprendizaje se pueden observar y medir, son las únicas clases de aprendizaje legítimas para el estudio científico. No obstante, otros psicólogos enfatizan la importancia de actividades mentales como la atención, la expectativa, el pensamiento y el recuerdo como parte de los procesos de aprendizaje. Aprendemos a conocer un edificio o el vecindario, aprendemos qué esperar de una situación determinada,



La máquina tragamonedas es un ejemplo clásico de un programa de razón variable: puesto que los sujetos no saben cuándo se va a producir el reforzamiento, mantienen una tasa de respuesta alta durante un largo periodo.

Aprendizaje cognoscitivo Aprendizaje que depende de procesos mentales que no son directamente observables.

Aprendizaje latente Aprendizaje que no se manifiesta de manera inmediata en un cambio conductual.

conceptos abstractos, e incluso podemos aprender sobre situaciones que nunca hemos experimentado. Estas clases de **aprendizaje cognoscitivo** no se pueden observar y medir de manera directa, pero se pueden *inferir* de la conducta; por lo tanto, también son objetos legítimos de estudio científico. En general, las teorías cognoscitivas del aprendizaje suponen que el aprendizaje es un proceso continuo que no depende del reforzamiento. Las teorías cognoscitivas del aprendizaje se centran también en las formas en que utilizamos la información: los estímulos, las respuestas y el reforzamiento son importantes únicamente debido a la información que le proporcionan al aprendiz. Como veremos en esta parte del capítulo, buena parte de la investigación reciente en el área de aprendizaje está interesada en identificar qué es el aprendizaje cognoscitivo y cómo funciona: qué ocurre en nuestro *interior* cuando aprendemos.

Mapas cognoscitivos y aprendizaje latente

El trabajo sobre aprendizaje cognoscitivo empezó, realmente, poco después del trabajo pionero tanto en condicionamiento clásico como en condicionamiento operante. Uno de los pioneros en el estudio del aprendizaje cognoscitivo fue Edward Chace Tolman. En su discurso presidencial a la American Psychological Association (1938) reconoció que la psicología del aprendizaje “ha sido y seguirá siendo, principalmente, un problema de acuerdo o desacuerdo con Thorndike, o de intentar en menor escala mejorarlo”. Por su parte, Tolman estaba en desacuerdo con Thorndike en dos puntos importantes. Primero, Tolman creía que la ley del efecto de Thorndike ignoraba los impulsos internos o motivos que hacía que los aprendices persiguieran el “estado satisfactorio”, y creía que el concepto de respuesta necesitaba incluir un rango de conductas (una *ejecución* en palabras de Tolman) que permitiera a los aprendices alcanzar su meta. Segundo, Tolman creía que el aprendizaje ocurría aun antes de que el sujeto alcanzara la meta, y sucedía aunque el sujeto fuera o no reforzado. Desde el punto de vista de Tolman, los gatos en las cajas de Thorndike constantemente almacenan conocimiento sobre lo que funciona y lo que no conforme exploran la caja y prueban distintas conductas. Esta idea de **aprendizaje latente** es el concepto por el que más se conoce a Tolman.

Tolman demostró el aprendizaje latente en un famoso experimento conducido por C. H. Honzik en 1930. Se colocaron ratas hambrientas en un laberinto, las cuales tenían que encontrar el camino de una caja de salida a una caja-meta. Un grupo de ratas encontró, consistentemente, pellas de alimento en la caja-meta; las ratas de un segundo grupo no hallaron nada en la caja-meta cuando finalmente llegaron a ella. La teoría del condicionamiento operante predice que el reforzamiento alimenticio hará que el primer grupo de ratas aprenda a recorrer del laberinto más rápidamente que el segundo grupo. Durante 10 días, las ratas corrieron en el laberinto y los investigadores registraron tanto el tiempo que le tomó a cada rata recorrer el laberinto como el número de vueltas equivocadas que dio cada una. Y efectivamente, después de 10 días las ratas del primer grupo (las que fueron reforzadas con alimento cuando alcanzaron el final de la caja) recorrían el laberinto más rápido y con menos errores que las ratas que no fueron reforzadas. Sobre la base de la conducta externa, observable, parecía que un grupo de ratas había aprendido a recorrer el laberinto mientras que el otro no. Pero entonces Tolman hizo algo interesante: tomó a algunas de las ratas del segundo grupo, no reforzadas, y empezó a darles comida cuando alcanzaban la caja-meta. Casi inmediatamente, esas ratas corrían el laberinto tan rápidamente y con tan pocos errores como las ratas que habían sido entrenadas con reforzamiento alimenticio durante 10 días (véase la figura 5-7).

Tolman explicó estos espectaculares hallazgos sugiriendo que las ratas no recompensadas habían aprendido mucho sobre el laberinto cuando vagaban por él. En realidad, aprendieron *más* sobre el laberinto que las ratas que se precipitaban directamente a la caja-meta para obtener su reforzamiento alimenticio. Afirmó que el aprendizaje de las ratas no recompensadas estaba *latente*, almacenado interna-

mente en alguna forma, pero que aún no se reflejaba en su conducta. Cuando a las ratas se les proporciona una buena razón (en este caso, recompensa alimenticia) para correr rápidamente al final de la caja, demuestran que son totalmente capaces de encontrar el camino aplican su aprendizaje latente.

Desde la época de Tolman, se hicieron muchos estudios para determinar la naturaleza exacta de este aprendizaje latente. Al aprender a transitar por un laberinto, un edificio o el vecindario con muchas rutas disponibles, se tomó al mecanismo de almacenaje del aprendizaje latente como una especie de imagen mental o **mapa cognoscitivo** del área total. Cuando llega el momento apropiado, el aprendiz puede evocar la imagen o mapa almacenado y aplicarlo.

En respuesta a la teoría de aprendizaje latente de Tolman, Thorndike propuso un experimento para probar si en realidad la rata podía aprender y guardar una imagen de la ruta más directa por un laberinto, sin recorrer efectivamente la ruta. Sugirió que el investigador debía poner a la rata en un pequeño contenedor, quizá hecho de alambre, y llevarla en el contenedor a través del laberinto, varias veces, recompensando a la rata al final de cada ensayo como si hubiera recorrido el laberinto por ella misma. Predijo que esa rata mostraría muy poca o ninguna evidencia de aprendizaje, comparada con las ratas que habían aprendido a recorrer el mismo laberinto, por medio de sus propios ensayos y errores.

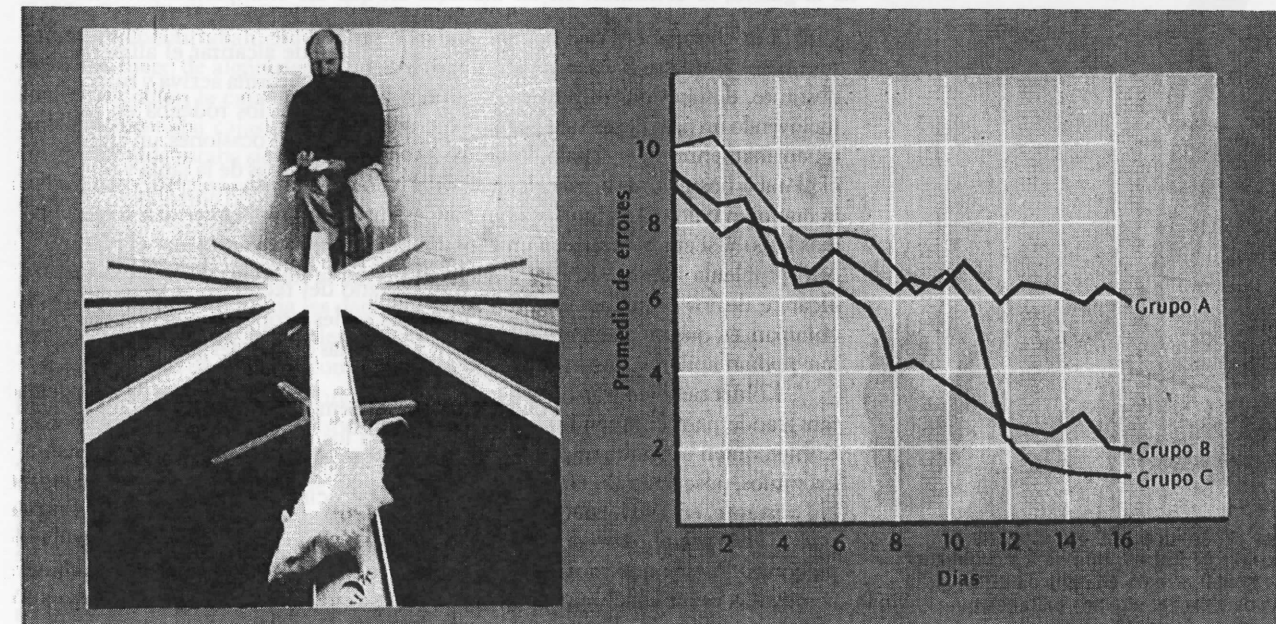
Ni Thorndike ni Tolman llevaron a cabo este experimento. No obstante, en 1956, tres experimentadores de la Universidad de Kansas siguieron muy fielmente el diseño de Thorndike (McNamara, Long y Wike, 1956). Utilizaron un laberinto sencillo, pero en vez de llevar a las ratas pasivas por el camino "correcto", llevaron a cada pasajera por el mismo camino que había tomado otra rata con libertad de recorrer el laberinto en el mismo ensayo. Descubrieron que las ratas pasajeras, en efecto, aprendieron a recorrer el laberinto tan bien como sus contrapartes activas.

Figura 5-7

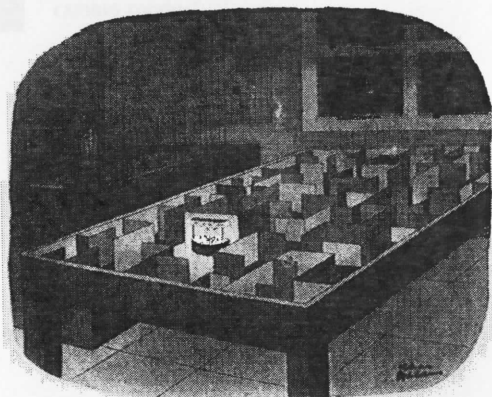
Laberinto utilizado para estudiar el aprendizaje latente en las ratas. Los resultados del estudio clásico de Tolman-Honzik se muestran en la gráfica. El grupo A nunca recibió alimento como recompensa; el grupo B fue recompensado diariamente. El grupo C no fue recompensado sino hasta el undécimo día, pero observe el cambio significativo en su conducta en el día 12. Estos resultados indican que las ratas del grupo C aprendieron desde el principio, aunque este aprendizaje no se reflejó en su ejecución hasta que fueron recompensadas con alimento por demostrar las conductas deseadas.

Fuente: De Tolman y Honzik, 1930.

Mapa cognoscitivo Imagen mental aprendida del entorno espacial que se puede evocar para resolver problemas cuando los estímulos del ambiente cambian.



Insight Aprendizaje que ocurre rápidamente como resultado de la comprensión de todos los elementos de un problema.



Fuente: Dibujado por Chas. Adams, ©1981. The New Yorker Magazine, Inc.

En una segunda versión del experimento, McNamara y sus colaboradores eliminaron tanto como fue posible las señales exteriores del laberinto que pudieran indicarles a las ratas dónde se encontraban. Cubrieron ventanas y disimularon las luces de la habitación de manera que las ratas contaran solamente con las señales direccionales de su recorrido por el laberinto para orientarse. Bajo estas condiciones, las ratas pasajeras no dieron muestras de haber aprendido a recorrer el laberinto en lo absoluto, desempeñándose como lo hubieran hecho por puro azar.

El primer experimento pareció verificar que el aprendizaje latente de mapas cognoscitivos ocurre como Tolman lo indicó. El segundo experimento indica que las ratas utilizan la información circundante como parte importante de sus mapas cognoscitivos. Investigación más reciente confirma esta noción del aprendizaje cognoscitivo en los animales. Parece que los animales tienen mucha más flexibilidad cuando enfrentan problemas y toman decisiones de lo que puede explicar el simple condicionamiento (Domjan, 1987). En una serie de experimentos con ratas en un laberinto radial, las ratas consistentemente recordaron los brazos que habían recorrido de manera previa y los que no, aun cuando las señales odoríficas fueron eliminadas y todos los brazos tuvieron una recompensa señuelo. Al parecer, estas ratas desarrollaron un mapa cognoscitivo o una memoria espacial de su experiencia en el laberinto (Olton y Samuelson, 1976). El punto importante para nuestros propósitos es que, incluso en las ratas, el aprendizaje parece comprender más que sólo un cambio en la conducta observable. Al parecer, también implica cambios en los procesos mentales no observables que se pueden (o no) reflejar en la conducta del sujeto en algún momento futuro.

Insight y disposiciones al aprendizaje

Otro fenómeno que señala la importancia del procesamiento cognoscitivo en el aprendizaje es el **insight**: la repentina "conjunción" de los elementos de una situación de modo que el camino más eficiente es claro o se soluciona un problema. En este caso, el aprendizaje no progresa lenta y gradualmente en una curva regular, como resultado de la práctica, sino que repentinamente salta del ensayo y error sin éxito al acierto instantáneo.

Durante la Primera Guerra mundial, el psicólogo alemán gestaltista Wolfgang Köhler condujo una serie de experimentos acerca de la naturaleza del aprendizaje por **insight**. Los experimentos más famosos de Köhler, publicados en 1927, después de la guerra, se centraron en las maneras en que los chimpancés solucionaban problemas, como por ejemplo, alcanzar un plátano, colocado en el piso, fuera de su jaula. Los chimpancés casi siempre trataron primero de alcanzar el alimento con sus manos y, ante su fracaso, mostraron su frustración en forma activa y ruidosa. No obstante, después de un rato empezaron a mirar lo que los rodeaba en la jaula, incluyendo un palo dejado ahí por los experimentadores. En ocasiones, un chimpancé repentinamente cogía el palo, lo sacaba a través de las barras de la jaula y arrastraba el plátano hasta ponerlo a su alcance. Si el palo era demasiado corto, pero tenían a la mano un palo más largo, los chimpancés aprendían rápidamente a coger el palo más largo y, si era necesario, a unir los dos palos para poder alcanzar el plátano. En otro problema famoso, Köhler colgaba el plátano del techo de la jaula fuera del alcance de los chimpancés. En vez de palos se les proporcionaron cajas a los chimpancés, que rápidamente aprendieron a moverlas debajo del plátano, de manera que podían apilarlas hasta alcanzar el alimento.

Köhler también trabajó con pollos, pero no demostraron poseer una capacidad tan grande para el aprendizaje por **insight** como los simios. Esto no sorprendió a Köhler, quien esperaba que únicamente animales superiores, como los humanos y los simios, poseyeran los complejos procesos cognoscitivos que producen el **insight**. No obstante, en 1984, cuatro psicólogos de la Universidad de Harvard (R. Epstein et al., 1984) presentaron el problema del plátano y las cajas a un pequeño grupo de pichones. Puesto que mover cajas no es una conducta natural en los pichones, como sí lo es en los chimpancés, los investigadores condicionaron primero a los pichones, por medio de procedimientos estándar de moldeamiento, a empujar una



Los chimpancés del estudio sobre **insight** de Köhler. Uno de los chimpancés de Köhler arregló una pila de cajas, a fin de alcanzar algunos plátanos que colgaban del techo de la jaula.

caja hacia un objetivo en particular: un punto verde sobre la pared de la jaula de entrenamiento. En diferentes ocasiones, también se enseñó a los pichones a trepar sobre una caja clavada al piso y a picotear sobre la pequeña imagen de un plátano. La pregunta era: ¿los pichones pueden unir las dos nuevas conductas para solucionar el problema del plátano y la caja? Cuando se les presentó la imagen de un plátano fuera del alcance y una caja, Epstein y sus colaboradores reportaron que cada pichón mostró confusión y, al igual que los chimpancés de Köhler, durante un rato su mirada iba de la imagen del plátano a la caja. Luego, repentinamente, cada pichón empezó a empujar la caja hacia la imagen, deteniéndose a mirar la imagen y verificar la dirección en la que empujaban la caja. Una vez con la caja debajo de la imagen, cada uno de los pichones trepó sobre ella y picoteó sobre la imagen del plátano para recibir su recompensa.

Epstein y sus colaboradores creyeron que la principal razón por la que los pichones no solucionaron el problema sin el entrenamiento preliminar es que (a diferencia de los chimpancés) no saben cómo empujar cajas y cómo utilizarlas de diferentes maneras, ni normalmente dan valor a los plátanos. Sin embargo, cuando se les dan las herramientas adecuadas y se les enseña a utilizarlas, demuestran que pueden solucionar problemas cognoscitivos muy complejos. En otras palabras, desde este punto de vista, los chimpancés de Köhler aprendieron rápidamente a alcanzar el plátano porque, en realidad, sabían cómo utilizar los palos y las cajas para alcanzar los objetos y porque consideraban valiosos a los plátanos.

Harlow llevó a cabo una serie de estudios con monos rhesus (Harlow, 1949), en la que demostró claramente que se puede utilizar el aprendizaje previo para acelerar el nuevo aprendizaje. Harlow le presentó a cada mono dos cajas (digamos, una caja redonda verde en el lado izquierdo de una bandeja y una caja cuadrada roja en el lado derecho). Se puso un bocado de comida debajo de una de las cajas. Permitía que el mono levantara sólo una caja; si elegía la caja correcta, obtenía la comida. En el siguiente ensayo, se ponía la comida bajo la misma caja (que podía haberse cambiado de posición) y el mono nuevamente tenía que elegir una de las cajas. Cada mono recibió seis ensayos para descubrir qué caja cubría el alimento, sin importar en dónde se localizara. Después se les dio un nuevo conjunto de elecciones (digamos, entre una caja triangular azul y una pentagonal anaranjada) y otros seis ensayos, y así sucesivamente con cajas de otras formas y colores.

¿Cuánto tiempo cree que les tomó a los chimpancés descubrir que, en cualquier conjunto de seis ensayos, el alimento estuvo siempre bajo la misma caja? Inicialmente, parecía que los monos elegían cajas aleatoriamente, por ensayo y error; en ocasiones encontraban comida, pero las más de las veces no la encontraban. No obstante, luego de algún tiempo, su conducta cambiaba: volteaban una o dos cajas y luego escogían la caja correcta, consistentemente, hasta que el experimentador les proporcionaba cajas nuevas. Al parecer, aprendieron el principio subyacente (que la comida estaba siempre bajo la misma caja) y utilizaban ese aprendizaje para solucionar, casi instantáneamente, cada nuevo conjunto de elecciones presentadas por el experimentador.

Harlow concluyó que los monos habían “aprendido a aprender” o habían establecido una **disposición al aprendizaje**: dentro de un rango limitado de elecciones, descubren qué caja les dará lo que quieren. Por extensión, se podría decir que los chimpancés de Köhler establecieron disposiciones de aprendizaje para distintas formas de obtener comida que estaba fuera de su alcance. Cuando se les presentó el problema ya conocido de alcanzar el plátano, los chimpancés simplemente recordaron la disposición al aprendizaje apropiada y solucionaron el problema. Por el contrario, primero se tuvo que enseñar la disposición al aprendizaje apropiado a los pichones de Epstein, y entonces, también fueron capaces de solucionar los problemas. En ambos casos, al parecer, los animales aprendieron no sólo conductas específicas: aparentemente, aprendieron a aprender. Si esto significa que los animales pueden pensar, continúa siendo tema de estudio y de debate. (Exploraremos la cuestión del aprendizaje cognoscitivo en los animales más adelante; en el capítulo 7, trataremos más de cerca la cuestión de si los animales piensan.)

Disposición al aprendizaje Capacidad para volverse cada vez más eficiente en la resolución de problemas a medida que se resuelven más problemas.

Teoría del aprendizaje social Enfoque de aprendizaje que subraya la capacidad para aprender por medio de la observación de un modelo o de instrucciones, sin que el aprendiz cuente con experiencia de primera mano.

Aprendizaje por observación o vicario Aprendizaje debido a la observación de la conducta de otras personas.

Reforzamiento vicario y castigo vicario Ejecución de conductas aprendidas por observación que se modifica observando a otros que son reforzados o castigados por su conducta.



En el *aprendizaje por observación o vicario*, aprendemos viendo a un modelo realizar una acción particular y tratando de imitar, después, esa acción correctamente.

APRENDIZAJE POR OBSERVACIÓN

Hace dos décadas, otro grupo de psicólogos, conocidos como los *teóricos del aprendizaje social*, se opusieron a la idea de que mucho o todo el aprendizaje humano implica un condicionamiento clásico u operante. La *teoría del aprendizaje social* se enfoca a determinar en qué medida aprendemos no sólo de la experiencia directa (el tipo de aprendizaje explicado por los condicionamientos clásico y operante) sino también de observar lo que le ocurre a otras personas o cuando se nos indica algo. De hecho, podemos aprender nuevas conductas sin ejecutarlas o sin ser reforzados por realizarlas. La primera vez que maneja un automóvil, probablemente lo haga con cuidado, porque se le ha indicado que así debe hacerlo, porque le aconsejaron no manejar descuidadamente, porque ha visto personas que manejan con cuidado y observó lo que ocurre si las personas manejan sin cuidado. En otras palabras, ha aprendido mucho sobre manejar sin haber estado al volante de un automóvil.

Esta clase de *aprendizaje observacional o vicario* es muy común. Observando a modelos, puede aprender a encender una cortadora de césped y cómo aserrar madera. También aprendemos a mostrar afecto, respeto o interés, así como hostilidad y agresión. Cuando la Comisión Federal de Comunicaciones (Federal Communications Commission, FCC) prohibió los anuncios de cigarrillos en la televisión, hizo evidente su idea de que modelar una respuesta (encender un cigarrillo) estimularía la imitación. Eliminaron el modelo para desalentar el hábito.

Sin embargo, es obvio que no imitamos todo lo que otras personas hacen. La teoría del aprendizaje social lo explica de diversas maneras (Bandura, 1977, 1986). Primero, debe *prestar atención* a lo que hace el modelo, no solamente verlo; esto es más probable si el modelo exige atención (como lo hace una persona famosa o atractiva, o un experto). Segundo, debe *recordar* lo que hizo el modelo. Tercero, tiene que *transformar* lo aprendido en acción

—se puede aprender mucho viendo un modelo, pero no hay una razón en particular para transformar lo aprendido en conducta. Esta distinción entre *aprendizaje y ejecución* es muy importante para los teóricos del aprendizaje social: subrayan que puede darse el aprendizaje sin que ocurran cambios en la conducta visible. Finalmente, el grado en el que realmente exhibimos conductas aprendidas por medio de la observación se ve afectado por el **reforzamiento vicario** o el **castigo vicario**. Es decir, nuestra disposición para realizar acciones que aprendimos por observación depende, en parte, de lo que le ocurre a las personas que observamos. Por lo tanto, existen razones para preocuparnos de lo que los niños aprenden cuando ven modelos en la televisión o en películas en las que se recompensa el uso de drogas o la conducta sexual peligrosa.

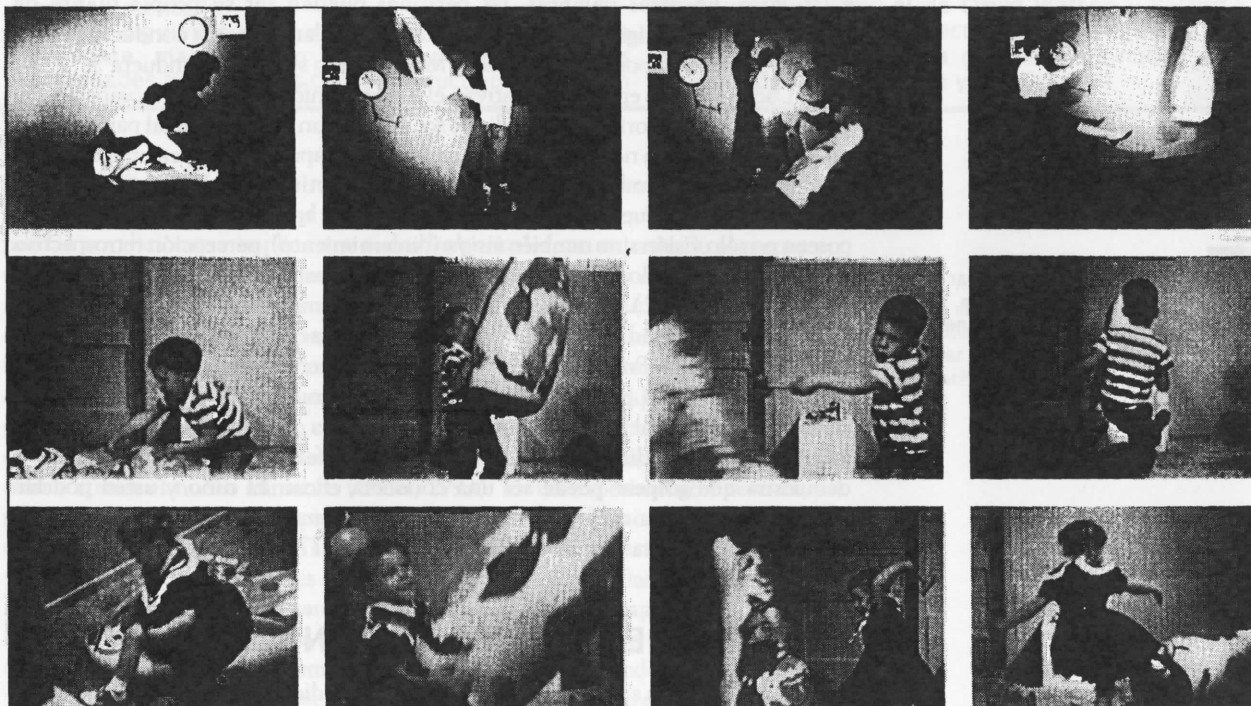
El principal teórico del aprendizaje social es Albert Bandura, quien se refiere a su teoría del aprendizaje como una *teoría social cognoscitiva* (Bandura, 1986). En un experimento clásico, Bandura (1965) demostró que las personas pueden aprender una conducta sin ser reforzadas por hacerlo y que el aprendizaje de una conducta y su ejecución no es lo mismo. Bandura dividió aleatoriamente un grupo de 66 niños de guardería (33 niños y 33 niñas) en tres grupos de 22 sujetos cada uno. Cada niño fue conducido, individualmente, a una habitación a oscuras en la que veía una película. En el filme, un modelo adulto caminaba hacia un muñeco de plástico y le ordenaba quitarse. Como el muñeco no obedecía, el modelo exhibía una serie de acciones agresivas. Puso al muñeco de costado, lo golpeó en la nariz y exclamó “¡Pum!, directo a la nariz, bum, bum”. También lo golpeó con un mazo de goma, lo pateó por toda la habitación y le arrojó pelotas de goma.

La película terminaba de manera distinta para cada uno de los tres grupos de niños. Los niños en la *condición modelo recompensado* observaban que el modelo era recompensado por un segundo adulto, que traía una gran provisión de dulces y bebidas gaseosas y lo premiaba. Éste es un caso de reforzamiento vicario: los niños observaron a otra persona que era recompensada por su conducta agresiva. Los niños en la *condición modelo castigado* observaron al segundo adulto moviendo el dedo, regañando y azotando al modelo por su conducta. Éste es un caso de castigo vicario: los niños observan a otra a la que se castiga por su conducta agresiva. Los niños en la *condición sin consecuencias* vieron la misma película, pero sin un final que mostrara ninguna de las consecuencias anteriores para el modelo. Inmediatamente después de ver la película, los niños fueron acompañados individualmente a una habitación en la que estaban disponibles un muñeco, pelotas de goma, un mazo y muchos otros juguetes. Mientras el niño jugaba solo durante 10 minutos, los observadores registraron su conducta detrás del espejo de una vista. Cada vez que el niño repetía, de manera espontánea, cualquiera de los actos agresivos vistos en la película, se registró como ejecución de la conducta. Después de 10 minutos, entraba un experimentador a la habitación y le ofrecía regalos al niño a cambio de imitar o repetir las cosas que el modelo había hecho o dicho al muñeco. Bandura utilizó el número de conductas exitosamente imitadas como medida de cuánto había *aprendido* el niño al ver el modelo (véase la figura 5-8).

El análisis de los datos reveló que (1) era más probable que los niños que observaban el modelo recompensado *ejecutaran* la conducta del modelo espontáneamente; pero (2) los niños de los tres grupos *aprendieron* lo mismo sobre cómo atacar al muñeco. Es decir, cuando se les ofrecieron recompensas por demostrar lo que habían aprendido, los niños de los tres grupos imitaron la conducta del modelo igualmente bien y además de manera exacta (véase la figura 5-9).

Observe que los niños de este estudio aprendieron la conducta agresiva sin ser reforzados por ello. De hecho, los niños aprendieron aun cuando el modelo no fue reforzado ni castigado por comportarse agresivamente. Aunque el reforzamiento del modelo no es necesario para que ocurra el aprendizaje vicario, sin embargo,

Figura 5-8
Experimento de Bandura acerca de la conducta agresiva aprendida. Después de observar a un adulto que se comporta de manera agresiva con un muñeco inflable, los niños del estudio de Bandura imitaron muchos de los actos agresivos del modelo adulto.



Teoría del aprendizaje social. Aunque se aprende por observación, la capacidad para aprender por medio de la observación de un modelo o de comportamiento, sin que el aprendiz cuente con experiencia de primera mano.

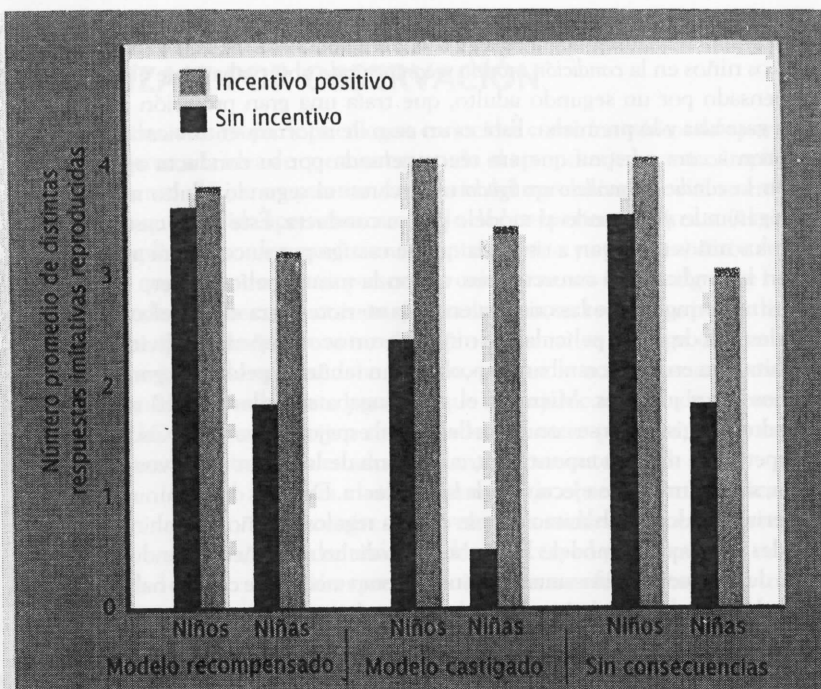
Aprendizaje por observación o vicario. Aprendizaje debido a la observación de la conducta de otros.

Reforzamiento vicario. Castigo vicario. Percepción de conductas reforzadas por observación que se castiga observando a otros que son reforzados o castigados por

Figura 5-9

Como muestra la gráfica, aun cuando todos los niños del estudio de Bandura acerca de agresión imitada aprendieron la conducta de los modelos se *desempeñaron* de modo diferente, dependiendo de si el modelo había sido recompensado o castigado.

Fuente: Bandura, 1965, pág. 592. Copyright ©1965 por la American Psychological Association. Reimpreso con permiso.



ver a un modelo reforzado o castigado nos proporciona información útil que puede afectar nuestra disposición a demostrar o realizar lo que hemos aprendido. El reforzamiento y el castigo vicario nos indican si la conducta es correcta o incorrecta y lo que probablemente nos ocurriría si imitásemos al modelo. En resumen, aprendemos las conductas que son valiosas y, por lo tanto, somos capaces de anticipar las consecuencias de actuar de diferentes maneras. Además, Bandura subraya que los seres humanos son capaces de fijarse a sí mismos estándares de ejecución y luego recompensarse (o castigarse) por alcanzar o fracasar al tratar de alcanzar esos estándares. En otras palabras, las personas pueden ser su propia fuente de reforzamiento o castigo y pueden, por lo tanto, regular su propia conducta (vea la sección de notas importantes, titulada "Modificando su propia conducta").

Dado su énfasis en las expectativas, el *insight*, la información, la autosatisfacción y la autocrítica, la teoría del aprendizaje social tiene un gran potencial para ampliar nuestra comprensión no únicamente acerca de cómo aprenden las personas destrezas y habilidades sino también de cómo se transmiten actitudes, valores e ideas de una a otra persona. De acuerdo con este punto de vista del aprendizaje, los seres humanos poseen no sólo visión sino también *insight* (discernimiento), percepción retrospectiva y previsión. Utilizamos todo esto para interpretar nuestra propia experiencia y la de otros (Bandura, 1962). Al llamar la atención sobre la importancia del modelamiento, la teoría del aprendizaje social también nos enseña cómo no enseñar algo involuntariamente. Por ejemplo, suponga que quiere enseñar a un niño a no golpear a otros niños. Quizá piense que para cambiar la conducta tiene que abofetear al niño como castigo, al mismo tiempo que refuerza una conducta más deseable. Pero la teoría del aprendizaje social nos dice que abofetear al niño únicamente le demuestra que golpear puede ser una conducta eficaz. El niño y usted podrían encontrarse en una mejor situación si modela una forma menos agresiva de comportarse con otras personas (Bandura, 1973, 1977).

5.

Falso o verdadero: Castigar a un niño con golpes puede enseñarlo a actuar de manera más violenta.

APRENDIZAJE COGNOSCITIVO EN ANIMALES

Hemos visto que las aproximaciones actuales al condicionamiento hacen hincapié en que los estímulos condicionados, los reforzadores y los castigos proporcionan *información* sobre el ambiente. De acuerdo con este punto de vista, el condiciona-

NOTAS IMPORTANTES

Aprenda a modificar su conducta

¿Las personas pueden aprender a modificar su conducta? La respuesta es sí. Lo primero que hay que hacer es decidir qué conducta quiere aprender: la conducta "objetivo". ¿Y si quiere librarse de alguna conducta? Los especialistas en modificación de conducta subrayan un enfoque positivo llamado "ignorar". Se consiguen mucho mejores resultados cuando se hace énfasis en la nueva conducta por adquirir, más que en la conducta por eliminar. Por ejemplo, en lugar de determinar como conducta-objetivo el hecho de ser menos tímido, podría definirla como salir más o ser más sociable. Otras posibles conductas-objetivo son comportarse con mayor seguridad en sí mismo, estudiar más y llevarse mejor con su compañero de habitación. En cada caso, se centra en la conducta que quiere adquirir más que en la conducta que desea disminuir o eliminar.

El siguiente paso consiste en definir la conducta-objetivo con exactitud: exactamente ¿qué entiende por "seguridad" o "sociable"? Una forma de hacerlo es imaginar situaciones en las que se puede realizar la conducta-objetivo. Después, describir por escrito estas situaciones y la manera en que responderá a ellas. Por ejemplo, en el caso de la timidez, podría escribir: "Cuando estoy sentado en la sala de lectura, esperando a que empiece la clase, no le hablo a las personas que me rodean". En seguida, escriba cómo actuará ahora en esa situación: "Le preguntaré a las personas que están sentadas cerca de mí si les gusta la clase o el profesor, o si han visto películas en particular buenas recientemente."

El siguiente paso es monitorear su conducta presente, manteniendo una bitácora diaria de las actividades relacionadas con la conducta-objetivo, con

el objeto de establecer su tasa actual de la conducta. Al mismo tiempo, trate de hallar si su conducta indeseable actual está siendo reforzada de alguna manera. Por ejemplo, si encuentra que es incapaz de estudiar, registre lo que hace en lugar de estudiar y trate de determinar qué refuerza esa conducta indeseable.

El siguiente paso (el principio básico de la automodificación) es proporcionarse algún reforzador positivo, contingente a mejoras específicas en la conducta-objetivo. Puede utilizar el mismo reforzador que mantiene su conducta indeseable, o quizá quiera elegir un nuevo reforzador. D. L. Watson y Tharp (1985) utilizan el ejemplo de un estudiante que quería mejorar la relación con sus padres. Primero, contó las veces que les decía algo agradable y se recompensaba por las mejoras realizando su pasatiempo favorito, jugar billar, contingentemente a los incrementos predeterminados en el número de observaciones agradables que emitía. Usted puede utilizar fichas: otórguese una ficha por cada 30 minutos de estudio y cambie las fichas por reforzamiento. Podría cambiar tres fichas por una hora de televisión, mientras que el privilegio de ir al cine podría costarle seis fichas.

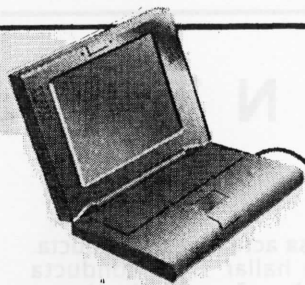
Recuerde que la conducta no necesita ser aprendida de una pieza. Puede utilizar el moldeamiento o las aproximaciones sucesivas para cambiar su conducta poco a poco, durante cierto periodo.

Si deseara probar un programa de automodificación, un libro como el de David Watson y Roland Tharp, titulado *Self-Directed Behavior* (1985), puede serle muy útil, ya que le proporciona instrucciones paso a paso y ejercicios.

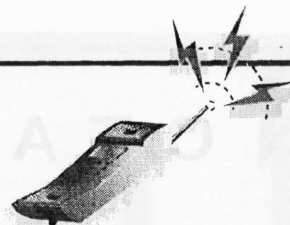
miento clásico y el operante no son procesos puramente mecánicos que ocurren sin, por lo menos, una actividad cognoscitiva. Así, el hecho de que todos los animales puedan condicionarse implica que todos los animales son capaces de al menos un mínimo procesamiento cognoscitivo de la información. También vimos que los animales son capaces de desarrollar aprendizaje latente, aprendizaje mediante mapas cognoscitivos e *insight*, los cuales implican procesos cognoscitivos. Todos estos fenómenos son ejemplos de aprendizaje cognoscitivo. ¿Existe otro tipo de manifestaciones en los animales que muestren evidencia de aprendizaje cognoscitivo? Al parecer la respuesta es un sí, con reservas. Por ejemplo, las ratas que observan a otras ratas probar un alimento nuevo o desconocido, muestran una mayor predisposición a comer el nuevo alimento (Galef, 1993). En un experimento diferente, un grupo de ratas vio a otro grupo experimentar extinción; como resultado, las ratas observadoras experimentaron extinción más rápidamente que si no hubieran observado a las ratas modelo (Heyes *et al.*, 1993). Aparentemente, las ratas observadoras aprendieron algo sobre la ausencia de recompensa viendo, simplemente, lo que les ocurría a las otras ratas. Estos sorprendentes resultados, junto con los reportes de que animales tan distintos como los pollos y los pulpos aprenden mediante observación, apoyan la noción de que los animales, además, aprenden en formas congruentes con la teoría cognoscitiva del aprendizaje.

Falso o verdadero: El ser humano es la única especie que puede procesar información cognoscitivamente.

6.



EN LÍNEA



“¿Podemos hacer de una persona lo que nosotros queramos?”

Dentro de la psicología ha existido un continuo debate respecto a los efectos relativos de la naturaleza (herencia) y la crianza (aprendizaje) sobre el moldeamiento de la conducta humana. Considere, por ejemplo, las habilidades implicadas en aprender a tocar el violín. ¿Qué es más importante en la adquisición de estas habilidades: la herencia o el aprendizaje? ¿Por qué tantas personas tienen dificultades para aprender a tocar un instrumento y otras lo encuentran imposible?

¿Qué piensa sobre este tema? ¿Si la conducta humana se puede condicionar, entonces las personas pueden ser lo que quieran? ¿O la conducta puede condicionarse sólo hasta cierto grado? Si es así, ¿hasta qué grado? Si la conducta humana se puede condicionar, ¿cómo afecta esto a la noción de libre albedrío? Después de haber reflexionado acerca de estas preguntas, tómese unos minutos para examinar las opiniones de algunos de sus compañeros.

.....

JOAN: Algunas conductas están determinadas en forma genética y algunas no son tan fácilmente influenciables como otras.

PHIL: Tengo la experiencia de enseñar a tocar el piano desde hace pocos meses. Aunque algunos niños tuvieron un gran interés por la música y el ambiente de la familia era favorable, no avanzaron.

TED: Existen personas en el mundo definitivamente dotadas, que son buenas para ciertas cosas. Pero creo que puedes convertir a una persona en lo que desee ser, hasta cierto punto.

MARY: Pienso que hay predisposiciones genéticas, por ejemplo, características de personalidad intrínsecas o una aptitud para una vocación específica, como el arte o la música.

ARTHUR: En realidad, no existen predisposiciones genéticas hacia la medicina, la ingeniería o la ciencia computacional. Éstas son áreas creadas por el hombre. No obstante, existen habilidades naturales para las matemáticas, el lenguaje, la música, el arte, el atletismo, etc. Toma a un niño no formado, probablemente lo convertirás en lo que quieras. Apuesto que Michael Jordan pudo ser un concertista de violín decente (quizá no el más grande y probablemente no tan bueno como lo es en el básquetbol), pero la capacidad está ahí, y si desde su nacimiento lo hubieras entrenado para tocar el violín en vez de permitirle jugar básquetbol, sería un buen violinista, pero sería malo en el básquetbol.

LORRAINE: Creo que, genéticamente, poseemos ciertos talentos y atributos a los que no puede

alterar del todo el ambiente. No soy completamente creativa, pero mi hermana, que se crió justo en el mismo ambiente que yo, es muy artística y creativa.

WALTER: Somos exactamente lo que hacemos de nosotros por medio de nuestra experiencia. Existimos y avanzamos. Sólo cosas como los relojes, los rascacielos y el mercado de valores tienen determinada su función desde el momento de su concepción. Las personas a menudo se están formando, siempre determinándose.

LEE: ¿Qué pasa con las personas controladas por el hemisferio derecho o izquierdo, que al parecer tienen un talento natural para las habilidades del lenguaje o para las habilidades espaciales (incluso artísticas)? Parecen estar conectadas con la forma en que se conformó el cuerpo y que tiene que ver con los “talentos innatos”.

ROSEMARIE: Continuarán existiendo algunas personas que no se convertirán, digamos, en bailarinas.

FRANK: Las personas más capaces en una profesión quizá han sido condicionadas. Por esta razón son las mejores en lo que hacen. Por ejemplo, un espléndido jugador de pelota tal vez haya tenido toda clase de reforzadores positivos y negativos cuando era niño, tanto de parte de sus amigos como de sus familiares, que lo llevaron a enfocar todas sus energías en la pelota. Es por eso que creo que una persona puede ser condicionada a ser tan buena como los mejores jugadores, pero no mejor, ya que seguramente éstos recibieron el mismo tipo de condicionamiento. Sólo que unos lo reciben por azar y otros a propósito.

PAT: Encuentro mucho más placer en el teatro que en la ciencia. Dado mi entusiasmo, sobresalgo en uno y no hago el máximo esfuerzo por destacar en el otro. Mi familia es analítica y científica, no artística y teatral, de manera que si así fuera, debería estar más condicionada a ser una persona “científica”. Por lo tanto, creo que mi amor por las artes es una parte inherente de mi personalidad, influida genéticamente.

.....

Ahora que conoce los puntos de vista de otros estudiantes, quizá quiera reconsiderar su posición sobre este tema. ¿Cree que la gente posee talentos innatos? ¿O puede una persona convertirse en lo que desee? Considere las habilidades y conductas que ha desarrollado a lo largo de su vida. ¿Son principalmente resultado de un aprendizaje de su parte o reflejan aptitudes innatas?

PERSPECTIVAS

Venimos al mundo con una maravillosa capacidad para cambiar como resultado de la experiencia y para almacenar esos cambios de manera que podamos funcionar más eficientemente en nuestros ambientes. Sin la capacidad para aprender, nuestra sobrevivencia dependería de unas cuantas conductas instintivas rudimentarias. En el caso de muchas especies en la Tierra, estas conductas instintivas no sostendrían la vida. Así, la existencia de muchas especies depende del aprendizaje. Los psicólogos iniciaron el estudio sistemático del aprendizaje al examinar el fenómeno del condicionamiento clásico y el operante. Alguna vez se creyó que estas dos clases de aprendizaje eran modelos simples en miniatura de la amplia variedad de aprendizaje que exhibimos a lo largo de la vida, y que podríamos desarrollar

una comprensión completa de todo el aprendizaje generalizando las reglas descubiertas al estudiar estos tipos simples. Lo que encontramos es que estos modelos de aprendizaje no son de ninguna manera *simples* y que, incluso, en su sorprendente complejidad, no parecen dar cuenta de la diversidad de experiencias de aprendizaje que tenemos. En años recientes, conforme hemos aprendido más sobre el condicionamiento, también hemos desarrollado una creciente comprensión del aprendizaje que reside en el mundo interno de la cognición, más que en el mundo externo de los estímulos y el reforzamiento. No obstante, resulta claro que después de casi un siglo de estudio, los psicólogos están apenas empezando a aprender acerca del aprendizaje.

RESUMEN

En este capítulo se analizó el **aprendizaje**, el proceso mediante el cual la experiencia o la práctica producen un cambio relativamente permanente sobre la conducta o sobre la conducta potencial.

CONDICIONAMIENTO CLÁSICO

Experimentos de condicionamiento de Pavlov

El psicólogo ruso Iván Pávlov dio con el **condicionamiento clásico** casi por accidente cuando estudiaba los procesos digestivos. Entrenó a un perro para salivar ante el sonido de una campana, presentando el sonido justo antes de que se trajera alimento a la habitación. Finalmente, el perro empezó a salivar ante el solo sonido de la campana.

Elementos del condicionamiento clásico

El condicionamiento clásico significa unir una respuesta provocada en forma natural por un estímulo, a otro estímulo, previamente neutral. Existen cuatro elementos básicos para esta transferencia: el **estímulo incondicionado (EI)**, normalmente alimento, que invariablemente provoca que el organismo responda de manera específica. La **respuesta incondicionada (RI)** es la reacción (salivar, por ejemplo) que siempre es resultado del estímulo incondicionado. El **estímulo condicionado (EC)** es un estímulo (como una campana) que, originalmente, es neutral (por sí solo no ocasionará la respuesta deseada), pero que en el curso del condicionamiento llega a provocar la respuesta deseada cuando se presenta solo. Por último, la **respuesta condicionada (RC)** es la conducta que el organismo aprende a producir cuando se presenta un estímulo condicionado.

Condicionamiento clásico en seres humanos

Los seres humanos también aprenden a asociar ciertas señales o sonidos con otros estímulos. John Watson condicionó a

un niño, el pequeño Alberto, a temer a las ratas blancas al producir un ruido intenso y atemorizante cada vez que se le mostraba una rata al niño. Utilizando el mismo principio, Mary Cover Jones desarrolló un método para desaprender miedos: pareó la señal de una rata enjaulada, situada a distancias cada vez menores de un niño, con la experiencia placentera de comer dulces. Este método evolucionó hasta llegar a ser un tipo de terapia conocida como **terapia de desensibilización**, técnica de condicionamiento que está diseñada para reducir en forma gradual la ansiedad por un objeto o situación particular. Recientemente, los científicos descubrieron que el sistema inmune puede controlarse por medio del condicionamiento clásico, lo que permite a los médicos utilizar menos medicamentos en el tratamiento de ciertos trastornos.

El condicionamiento clásico es selectivo

El condicionamiento clásico no es un proceso mecánico simple que señala una conexión estímulo-respuesta cada vez que cualquier estímulo incondicionado y condicionado se parean. Martin Seligman utiliza los términos *preparación* y *contrapreparación* para explicar el hecho de que algunas clases de condicionamiento se logran muy fácilmente, mientras que otras nunca ocurren. La investigación demuestra que desarrollamos fobias a las serpientes y a las arañas, por ejemplo, pero casi nunca a las flores o los utensilios de cocina, lo que ilustra los principios de preparación y contrapreparación, respectivamente. La facilidad con la que desarrollamos **aversiones condicionadas a alimentos** también ejemplifica la preparación en el aprendizaje. Las aversiones condicionadas a los alimentos son excepciones a las reglas generales sobre condicionamiento clásico. Los animales pueden aprender a evitar la comida tóxica incluso si existe un intervalo muy largo entre comer el alimento y enfermarse. Además, en muchos casos, sólo es necesario un pareamiento del estímulo incondicionado y del estímulo condicionado para que ocurra el aprendizaje.

CONDICIONAMIENTO OPERANTE

Mientras que el condicionamiento clásico está relacionado con una conducta que invariablemente sigue a un evento particular, el **condicionamiento operante** se relaciona con el aprendizaje de conductas que operan sobre el ambiente de manera que la persona o el animal ganan algo deseado o evitan algo desagradable. Inicialmente, esta conducta es *emitida* más que *provocada*, como agitar la mano para conseguir un taxi o como cuando los perros menean la cola cerca de la mesa del desayunador para obtener alimento.

Experimentos de condicionamiento de Thorndike

El psicólogo Edward Thorndike fue el primer investigador que estudió la conducta operante de manera sistemática. Propuso la **ley del efecto**, la cual afirma que la conducta que es consistentemente recompensada se “imprimirá” como conducta aprendida y la conducta que es consistentemente castigada se “suprimirá”.

Elementos del condicionamiento operante

El trabajo de Thorndike aún sirve como fundamento importante de la investigación de los efectos tanto de los **reforzadores** como de los **estímulos punitivos**. En el condicionamiento operante se utiliza el reforzamiento (alimento) para incrementar la probabilidad de que ocurra una respuesta particular en el futuro. Se utilizan estímulos punitivos (regaños) para disminuir la probabilidad de que se repita una respuesta en particular.

Tipos de reforzamiento

Existen varias clases de reforzadores; todos *fortalecen* la conducta, de la misma manera que las varillas de acero refuerzan o fortalecen el concreto.

Los **reforzadores positivos** son los reforzadores cuya presencia incrementa la probabilidad de que ocurra una conducta. Los **reforzadores negativos** también incrementan la probabilidad de que la conducta ocurra, pero lo hacen reduciendo o eliminando algo desagradable. Los reforzadores negativos eliminan algo desagradable (como una descarga eléctrica) de la situación; los reforzadores positivos añaden algo positivo (como alimento).

Castigo

Mientras que todos los reforzadores (positivos y negativos) incrementan la probabilidad de que una conducta ocurra de nuevo, el **castigo** es cualquier suceso cuya presencia disminuye la probabilidad de que la conducta en curso se repita. El reforzamiento siempre *fortalece* la conducta, el castigo la *debilita*. El **entrenamiento de evitación** implica el aprendizaje de una conducta deseable que impide que ocurra una condición desagradable, como por ejemplo un castigo.

El condicionamiento operante es selectivo

Los estudios han revelado que, en el condicionamiento operante, las conductas que son más fáciles de condicionar son las que los animales, de manera característica, pueden realizar en la situación de entrenamiento. Estas conductas varían de una especie a otra; tales diferencias entre especies imponen restricciones importantes tanto en el condicionamiento clásico como en el operante.

Conducta supersticiosa

Cuando algo que hacemos es seguido muy cercanamente por un reforzador, tendemos a repetir esa conducta, aun cuando en realidad no haya producido el reforzamiento. Dichas conductas se llaman supersticiosas. Los animales, al igual que los seres humanos, exhiben conductas supersticiosas.

COMPARACIÓN DEL CONDICIONAMIENTO CLÁSICO CON EL OPERANTE

Existen diversos fenómenos que ocurren tanto en el condicionamiento clásico como en el operante, y hay varios términos comunes para ambas clases de aprendizaje.

Adquisición de respuesta

En el condicionamiento clásico, las respuestas ocurren natural y automáticamente en la presencia del estímulo incondicionado. Durante la fase del experimento llamada **adquisición de respuesta**, estas respuestas que ocurren de manera natural se vinculan a los estímulos condicionados al parearse estos estímulos con los estímulos incondicionados. En el condicionamiento operante, la adquisición de respuesta se refiere a la fase del proceso de aprendizaje en que las respuestas deseadas son seguidas por los reforzadores. Se utilizan distintos métodos para acelerar este proceso y hacer más probable la ocurrencia de una respuesta deseada. La motivación se incrementa privando de alimento al animal o se reduce el número de respuestas potenciales, restringiendo el ambiente.

Para las conductas que ocurren fuera del laboratorio, que no pueden ser controladas de manera conveniente, se utiliza el proceso de **moldeamiento**: el reforzamiento lo proporcionan las aproximaciones sucesivas a la conducta deseada. No obstante, existen diferencias entre especies con respecto a las conductas que se pueden aprender y las circunstancias bajo las cuales el aprendizaje será efectivo.

Extinción y recuperación espontánea

Si el estímulo incondicionado y el estímulo condicionado dejan de ser pareados, ocurre la **extinción**: la fortaleza y/o la frecuencia de la respuesta aprendida disminuye. Cuando el perro de Pavlov no recibió alimento después de escuchar la campana repetidamente, dejó de salivar ante el sonido de ésta. No obstante, después de un tiempo, esta respuesta extinta puede reaparecer sin reentrenamiento, proceso al que se denomina **recuperación espontánea**. La extinción es total cuando el sujeto ya no produce la respuesta condicionada.

La extinción en el condicionamiento operante se obtiene cuando se elimina el reforzamiento. Sin embargo, la facilidad con la que una conducta se extingue varía de acuerdo con distintos factores: la fortaleza del aprendizaje original, la variedad de ambientes en los que se da el aprendizaje y el programa de reforzamiento utilizado durante el condicionamiento. La conducta aprendida sobre la base del castigo, más que del reforzamiento, probablemente sea más difícil de extinguir.

Generalización y discriminación

En el condicionamiento clásico, las situaciones o estímulos pueden parecerse tanto unos a otros, que el aprendizaje reacciona a uno de la manera en que ha aprendido a reaccio-

nar al otro, por medio de un proceso llamado **generalización de estímulo**. Por otra parte, el proceso de **discriminación de estímulo** permite que el aprendiz aprenda las diferencias entre los estímulos, por ejemplo, para que no todos los sonidos intensos provoquen temor.

Al igual que en el condicionamiento clásico, las respuestas aprendidas por medio del condicionamiento operante se generalizan de un estímulo a otro estímulo parecido. La **generalización de respuestas** ocurre cuando ante el mismo estímulo se emiten respuestas distintas pero parecidas. La discriminación en el condicionamiento operante se enseña al reforzar una respuesta únicamente en presencia de cierto estímulo.

APRENDIZAJE NUEVO BASADO EN EL APRENDIZAJE ORIGINAL

Tanto en el condicionamiento clásico como en el operante, el aprendizaje original sirve como componente básico para el aprendizaje nuevo.

Condicionamiento de orden superior en el condicionamiento clásico

El **condicionamiento de orden superior** en el condicionamiento clásico utiliza un estímulo condicionado anteriormente como estímulo incondicionado para el entrenamiento posterior. Por ejemplo, Pavlov utilizó la campana para condicionar a sus perros a salivar a la vista de un cuadrado negro. Esta clase de condicionamiento es difícil de lograr, debido a la extinción: a menos que el estímulo incondicionado previo se presente en forma ocasional, la respuesta condicionada inicial se extinguirá.

Reforzadores secundarios en el condicionamiento operante

En el condicionamiento operante, los estímulos neutros pueden convertirse en reforzadores, pareándolos o asociándolos con otros reforzadores. Un **reforzador primario** es aquel que, como el agua y el alimento, es recompensante en sí. Un **reforzador secundario** es aquel cuyo valor se aprende por su asociación con los reforzadores primarios o con otros reforzadores secundarios. El dinero es el ejemplo de un reforzador secundario: en sí no es recompensante, resulta valioso únicamente por lo que permite comprar.

LAS CONTINGENCIAS SON IMPORTANTES

Se le denomina **contingencia** a la relación "si- entonces" entre el estímulo condicionado y el incondicionado, en el condicionamiento clásico; o entre las respuestas o reforzadores (o castigos), en el condicionamiento operante.

Contingencias en el condicionamiento clásico

Robert Rescorla demostró que el condicionamiento clásico requiere más que la simple presentación conjunta en el tiempo de un estímulo incondicionado y de un estímulo condicionado. Su trabajo demostró que para que ocurra el condicionamiento, un estímulo condicionado debe proporcionar información acerca del estímulo incondicionado: debe existir una contingencia EC-EI.

Contingencias en el condicionamiento operante

En el condicionamiento operante, las contingencias de las respuestas se llaman **programas de reforzamiento**. En raras ocasiones el reforzamiento ocurre cada vez que hacemos algo. Curiosamente, resulta que el **reforzamiento parcial o intermitente**, en el que se recompensan algunas respuestas correctas pero no todas, produce conducta que persiste durante más tiempo que la conducta aprendida por reforzamiento continuo. El programa de reforzamiento es la regla que determina cuándo se entregará un reforzador. Los reforzadores se pueden entregar sobre la base del tiempo desde el último reforzamiento (el **intervalo** entre reforzamientos). O el reforzamiento puede depender del número de respuestas correctas emitidas desde el último reforzamiento (la **razón** de reforzamiento por respuestas correctas).

Un **programa de intervalo fijo** es el que proporciona reforzamiento a la primera respuesta correcta después de un periodo de tiempo fijo, invariable. Un **programa de intervalo variable** es el que proporciona reforzamiento para la primera respuesta correcta que ocurre después de distintos periodos de tiempo, de manera que el animal o la persona no sabe exactamente cuándo llegará la recompensa. En un **programa de razón fija**, la conducta se recompensa cada vez que ocurre un número fijo de respuestas correctas, en tanto que en un **programa de razón variable** se requiere de un número variable de respuestas antes de que se otorgue el reforzamiento.

REPASO SOBRE EL CONDICIONAMIENTO CLÁSICO Y EL CONDICIONAMIENTO OPERANTE

A pesar de sus diferencias, el condicionamiento clásico y el operante comparten muchas similitudes: ambos implican asociaciones entre estímulos y respuestas; ambos están sujetos a la extinción y a la recuperación espontánea, así como a la generalización y la discriminación. Actualmente, muchos psicólogos se preguntan si el condicionamiento clásico y operante no son sólo dos maneras de provocar la misma clase de aprendizaje.

APRENDIZAJE COGNOSCITIVO

Tanto los seres humanos como los animales demuestran **aprendizaje cognoscitivo**, aprendizaje que no está vinculado a la experiencia inmediata con estímulos y reforzadores. Albert Bandura subrayó que el **aprendizaje observacional**, en el que aprendemos observando a otros, explica muchos de los aspectos del aprendizaje humano. Su teoría del aprendizaje supone que el reforzamiento no está relacionado con el aprendizaje, sino que influye para que la conducta aprendida realmente se manifieste o no. En general, las teorías cognoscitivas del aprendizaje suponen que el aprendizaje es continuo y que no depende del reforzamiento.

Mapas cognoscitivos y aprendizaje latente

Los experimentos pioneros de Tolman y otros psicólogos demostraron que el aprendizaje se da incluso antes de que

los sujetos alcancen la meta e independientemente de que se refuerce o no al aprendiz. Tolman propuso el concepto de **aprendizaje latente**, que sostiene que los sujetos almacenan conocimiento, aunque éste no se refleje en su conducta, puesto que no es provocado por los reforzadores. Investigación posterior indicó que el mecanismo de almacenamiento del aprendizaje latente es cierta imagen mental o **mapa cognoscitivo**. Cuando llega el momento apropiado, el aprendiz evoca este mapa y lo emplea.

Insight y disposiciones al aprendizaje

Un fenómeno que subraya la importancia del procesamiento cognoscitivo en el aprendizaje es el **insight**, en el que el aprendizaje se produce rápidamente y parece ocurrir en un "instante". El aprendizaje por *insight* tiende a comprender el descubrimiento de patrones totales de conducta o soluciones a los problemas. La **disposición al aprendizaje** se refiere a la creciente eficiencia para solucionar los problemas que ocurren a medida que se solucionan otros problemas.

APRENDIZAJE POR OBSERVACIÓN

La **teoría del aprendizaje social** argumenta que no sólo aprendemos de la experiencia directa, sino también de observar a otros o de las indicaciones que nos dan acerca de algo. Dicho **aprendizaje observacional** subraya la importancia de los modelos en nuestra vida. Para imitar la conducta de un modelo debemos (1) poner atención a lo que hace el modelo, (2) recordar lo que hizo el modelo, y (3) transformar lo aprendido en acción. Imitamos, con mayor probabilidad, las conductas de los modelos cuando observamos que son recompensados por sus conductas.

APRENDIZAJE COGNOSCITIVO EN ANIMALES

La investigación ha demostrado que los animales inferiores se pueden condicionar, pueden realizar patrones completos de conductas operantes y son capaces de desarrollar aprendizaje latente. Toda esta evidencia apoya el argumento de que los animales aprenden en formas congruentes con la teoría cognoscitiva del aprendizaje.

PREGUNTAS DE REPASO

OPCIÓN MÚLTIPLE

- El tipo más sencillo de aprendizaje se llama _____. Se refiere al establecimiento de conducta completamente predecible, en la presencia de estímulos bien definidos.
- Para un aprendizaje más eficaz en el condicionamiento clásico, ¿el estímulo condicionado (EC) debe presentarse antes o después del estímulo incondicionado (EI)?
- Para extinguir el aprendizaje establecido a partir del condicionamiento clásico, ¿debe romperse la asociación entre qué elementos?
 - EC y EI
 - EI y RI
 - EI y RC
- Investigación reciente indica que un EC debe proporcionar _____ acerca del EI.
- Después de la extinción y de un periodo de descanso, un EC puede provocar de nuevo una RC; este fenómeno se conoce como _____.
- El proceso mediante el cual una respuesta aprendida a un estímulo específico llega a asociarse con estímulos distintos pero parecidos se conoce como _____.
- Al tipo de aprendizaje que esencialmente implica el reforzamiento de la respuesta deseada se le conoce como _____.
- En la técnica llamada _____, una respuesta nueva se adquiere por medio del reforzamiento sucesivo de respuestas parciales.
- ¿Qué clase de reforzamiento se administra cuando se quita un estímulo aversivo?
 - reforzamiento positivo
 - reforzamiento negativo
 - castigo positivo
 - castigo negativo
- Clasifique los siguientes ejemplos como reforzadores primarios (1) o secundarios (2)

_____ alimento	_____ diploma
_____ dinero	_____ sexo
- Ofrece usted a su compañera de habitación una caja de sus galletas favoritas cada vez que limpia la habitación. ¿Qué tipo de reforzamiento está utilizando?
 - reforzamiento positivo
 - reforzamiento negativo
 - generalización de estímulo
 - castigo

12. Le gusta escuchar la música a todo volumen cuando está en casa de sus padres. Si apaga la música únicamente cuando su mamá o su papá le ofrecen dinero para ir al cine, ¿qué tipo de reforzamiento está experimentando?
 - a. reforzamiento positivo
 - b. reforzamiento negativo
 - c. generalización de estímulo
 - d. castigo
13. Identifique los siguientes programas de reforzamiento como intervalo fijo (IF), intervalo variable (IV), razón fija (RF) o razón variable (RV):

____ El sujeto es reforzado por la primera respuesta correcta realizada después de que hayan pasado 2 minutos desde el último reforzamiento.

____ El sujeto es reforzado cada seis respuestas correctas.

____ El sujeto es reforzado después de cuatro respuestas correctas; luego, después de seis respuestas correctas más y, finalmente, después de cinco respuestas correctas más.

____ El sujeto es reforzado por la primera respuesta correcta emitida después de que han transcurrido 3 minutos desde el último reforzamiento; luego, por la primera respuesta correcta una vez transcurridos 6 minutos desde el último reforzamiento y después por la primera respuesta emitida después de 5 minutos del último reforzamiento.
14. El aprendizaje no reforzado, o latente, puede almacenarse de manera interna. En particular, cuando este aprendizaje se refiere a las relaciones espaciales, se llama ____.
15. Un simio examina un problema y las herramientas disponibles para solucionarlo. Repentinamente, salta y con rapidez lleva a cabo una solución correcta. Esto es un ejemplo de
 - a. *insight*
 - b. condicionamiento operante
 - c. aprendizaje por ensayo y error
16. ¿Cuál de los siguientes factores ha sido identificado por los teóricos de la contingencia como necesario para que se produzca el aprendizaje?
 - a. un EC que proporciona nueva información acerca de la probabilidad de que ocurra el EI
 - b. reforzamiento poderoso
 - c. bloqueo
17. De acuerdo con los teóricos del aprendizaje social, ¿cuál es la fuente de reforzamiento?
 - a. los estándares internos de conducta
 - b. las recompensas externas
 - c. tanto a como b
18. Cuando el aprendizaje parece ocurrir en un “instante” de entendimiento, lo llamamos _____.
19. _____ ocurre cuando vemos que alguien es castigado por su conducta.
20. _____ probablemente ocurre si vemos a alguien que es castigado o recompensado por su conducta.
21. ¿Qué clase de evidencia indica que todo el aprendizaje es cognoscitivo?

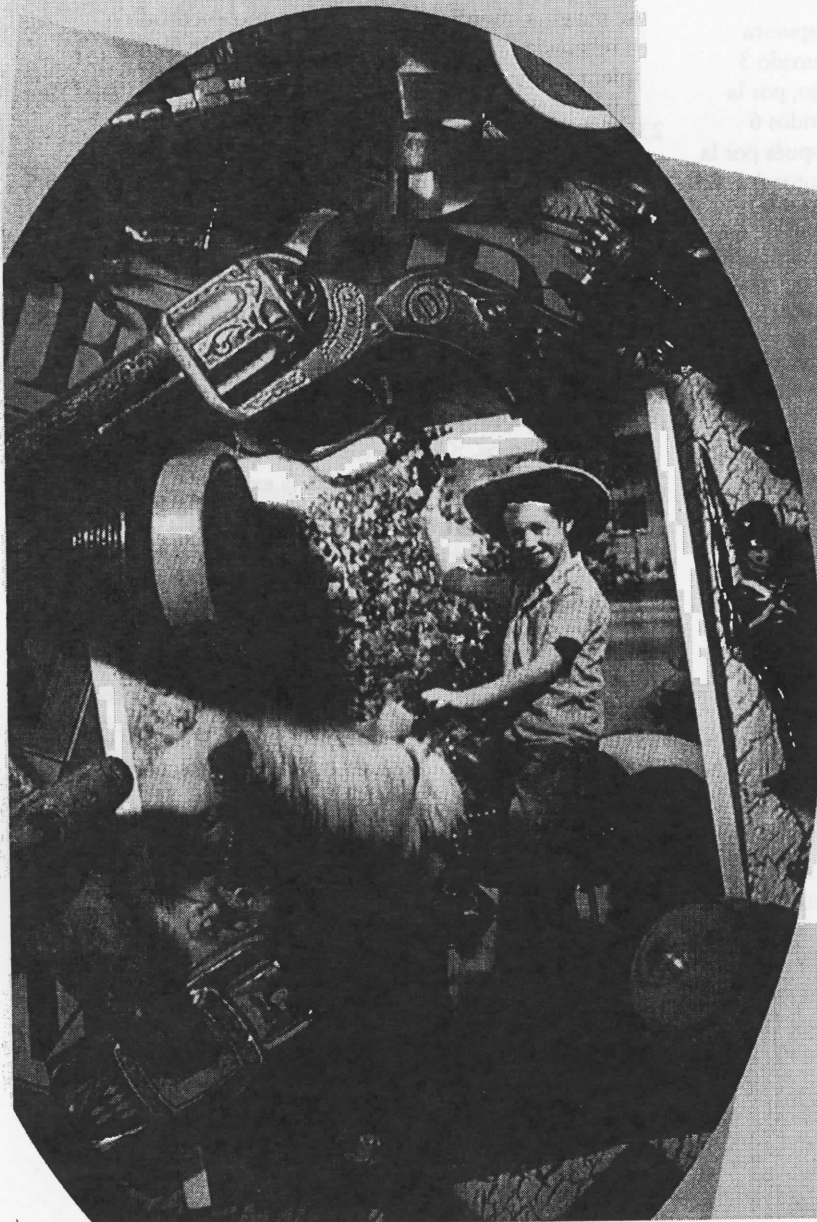
ANÁLISIS CRÍTICO Y APLICACIONES

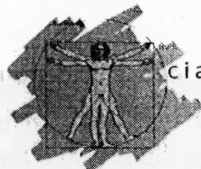
22. Si se imagina, mordiendo un gran pepino encurtido o una rebanada de limón, notará que su boca se frunce y empieza a secretar saliva. Utilice los principios del condicionamiento clásico para explicar este fenómeno.
23. Muchas personas tienen temor de ir al dentista. ¿Cómo explica esto el condicionamiento clásico?
24. Explique cómo un sonido (una sirena, por ejemplo) puede ser un estímulo condicionado para sentir temor, por una parte, y para sentir alivio, por la otra.
25. Piense acerca de su programa diario. ¿Qué clase de cosas hace en su vida cotidiana que pudieran considerarse como “conductas operantes”?
26. Imagine que quiere evitar que su perro ladre y moleste a los vecinos. ¿Cómo utilizaría el reforzamiento para conseguirlo? ¿Cómo utilizaría la extinción?
27. Describa un mapa cognoscitivo que utilice en sus actividades diarias. ¿Fue reforzado por aprenderlo? ¿Por recorrerlo correctamente?
28. ¿Qué clase de habilidades se pueden enseñar mediante el aprendizaje observacional más que por medio del aprendizaje operante? ¿Por qué el aprendizaje observacional puede ser mejor en los ejemplos que descubrió?

(Las respuestas a las preguntas de repaso se encuentran en la página 694.)

Preguntas para reflexionar:

1. Nuestros sentidos nos bombardean constantemente con información. ¿Qué mecanismos determinan la información que se almacena y la que se reemplaza u olvida?
2. ¿Por qué recordamos las cosas poco después de que han ocurrido, pero las olvidamos con el paso del tiempo?
3. ¿Qué es la amnesia histórica? ¿En qué difiere de los otros tipos de amnesia?
4. ¿A partir de qué época de la infancia podemos recordar sucesos? ¿Qué tipo de sucesos ocurridos en nuestros primeros años de vida es más probable que recordemos?
5. ¿Por qué tanta gente recuerda lo que estaba haciendo cuando le dispararon a John F. Kennedy o cuando explotó el *Challenger*?
6. ¿Qué puede hacer para mejorar su memoria?





MEMORIA

6

Temario

Los registros sensoriales	229	Almacenamiento y recuperación	
Registros visuales y auditivos	230	en la MLP	243
Procesamiento inicial	231	Memoria autobiográfica	249
Memoria a corto plazo	232	Temas especiales sobre	
Capacidad de la MCP	233	la memoria	251
Codificación en la MCP	234	Recuerdos de flash	251
Retención y recuperación		Memoria extraordinaria	252
en la MCP	235	Mejore su memoria	253
Repaso de repetición	236	Bases biológicas	
Repaso elaborativo	237	de la memoria	258
Memoria a largo plazo	238	Perspectivas	259
Codificación en la MLP	239	Resumen	259
Memoria implícita	240	Preguntas de repaso	262

Tendemos a considerar la memoria como algo dado. Únicamente cuando nos enfrentamos con personas cuya memoria es excepcional, empezamos a darnos cuenta de cuánto dependemos de esta facultad mental.

- Se sabe que el famoso director de orquesta Arturo Toscanini memorizó cada nota escrita para cada instrumento de alrededor de 250 sinfonías y toda la música y letra de aproximadamente 100 óperas. En una ocasión en la que no podía localizar la partitura del Cuarteto No. 5 de Joachim Raff, se sentó y la reprodujo totalmente de memoria, pese a no haber visto o interpretado la partitura en décadas. Finalmente, cuando encontraron la copia del cuarteto, se descubrió que, a excepción de una nota, Toscanini la había reproducido perfectamente (Neisser, 1982).
- Un mesero llamado John Conrad cotidianamente atendía de 6 a 8 clientes de un concurrido restaurante en Colorado, recordando todo, desde la sopa hasta el aderezo. Una vez atendió una reunión de 19 comensales, distribuyendo 19 servicios completos entre éstos, sin cometer un solo error (Singular, 1982).
- Antes de que la aquejara una enfermedad viral, una mujer de 29 años, conocida como MZ, podía recordar “el día exacto de la semana de sucesos futuros o pasados, relacionados con mi vida, todos los números telefónicos personales, los colores de los decorados interiores y lo que llevaban puesto las personas, las piezas musicales, recordar una imagen, como una pintura de museo, como si estuviera en el museo, viéndola de nuevo” (Klatzky, 1980).

Estos reportes de personas con memoria extraordinaria originan numerosas preguntas acerca de la naturaleza de la memoria. ¿Por qué algunas personas son mucho mejores al recordar cosas que otras? ¿Será, simplemente, que nacieron con buena memoria o que aprendieron a recordar de una manera inusualmente buena? ¿Puedo aprender a recordar tanto como esas personas? O, ¿por qué, a veces, es tan sencillo recordar (como cuando un aficionado al béisbol recuerda los promedios de bateo de sus jugadores favoritos) y otras veces resulta tan difícil (como cuando buscamos a tientas las respuestas de un examen)? ¿Por qué nos parece tan difícil recordar algo que ocurrió hace apenas unos meses, pero somos capaces de recordar cada detalle, vívidamente, de otro suceso que ocurrió hace 10, 20 o, incluso, 30 años atrás? ¿Cómo trabaja nuestra memoria y qué provoca que falle? En este capítulo exploraremos todas estas preguntas y otras que se relacionan con la memoria.

La investigación científica sobre la memoria se inició a mediados del siglo XIX, cuando la psicología aún pertenecía al dominio de la filosofía. El psicólogo alemán Hermann Ebbinghaus diseñó los primeros experimentos reales de memoria con variables dependientes e independientes bien definidas y *controló* a la vez otros factores. Aunque Ebbinghaus estudió únicamente sus propios procesos de memoria, muchos de sus hallazgos han sido confirmados por otros experimentos (Slamecka, 1985).

Con objeto de asegurarse de que no tenía conocimiento anterior de cualquiera de las palabras que trataba de memorizar, Ebbinghaus utilizó “sílabas sin sentido” (palabras carentes de significado como PIB o WOL, formadas por una consonante, una vocal y otra consonante). En un experimento característico, repasaba listas de 13 sílabas sin sentido, hasta que podía recitar cada lista perfectamente. A continuación, esperaba durante diferentes periodos antes de tratar de reaprender cada lista. Como es de esperar, Ebbinghaus descubrió que entre más esperaba, después de aprender una lista, más olvidaba (le tomaba más tiempo reaprender esa lista). No obstante, descubrió que su pérdida de memoria no avanzaba a una tasa estable: perdía más información en las primeras horas, pero después su memoria tendía a estabilizarse, como se muestra en la curva de aprendizaje de la figura 6-1.

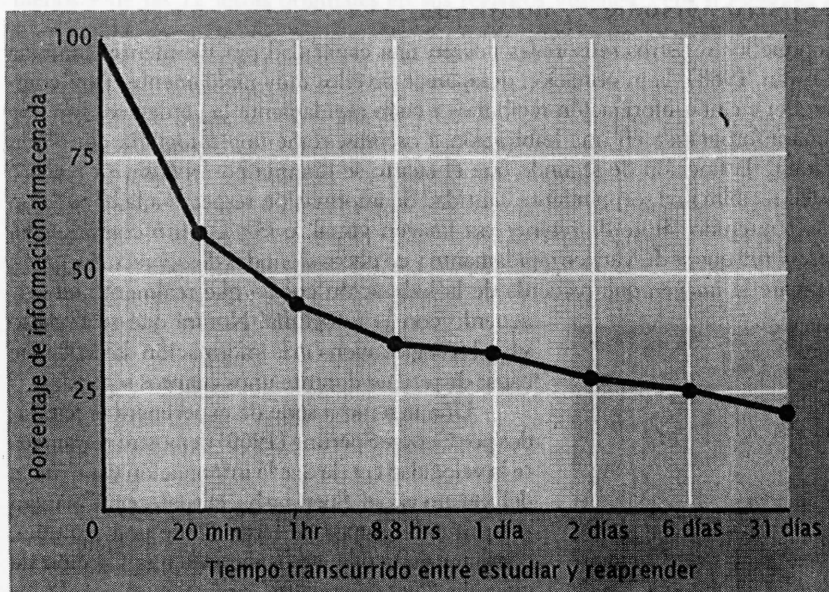


Figura 6-1
Curva de aprendizaje del experimento de Ebbinghaus. Ebbinghaus descubrió que la cantidad de material previamente aprendido que se podía recuperar disminuía sistemáticamente con el tiempo, pero no a una tasa estable.

Ebbinghaus también demostró el valor del material *sobreaprendido*. A veces, incluso después de repetir una lista perfectamente, Ebbinghaus continuaba repasándola (para sobreaprenderla). Encontró que su recuerdo de las listas sobreaprendidas fue mayor que el de las listas que no fueron sobreaprendidas. Éste es un hallazgo importante en relación directa con la tarea de estudiar para los exámenes: aun después de que usted esté completamente seguro de saber el material, continúe repasándolo, pues su recuerdo de ese material probablemente mejore aún más. De hecho, investigación reciente demuestra que si sobreaprende una asignatura, como una lengua extranjera, será capaz de recordar mucho de ella por el resto de su vida (H. P. Bahrick, 1984; H. P. Bahrick y Hall, 1991).

Aunque el enfoque de Ebbinghaus dominó la investigación de la memoria durante muchos años, los psicólogos contemporáneos adoptaron el enfoque del procesamiento de información para estudiar la memoria (Massaro y Cowan, 1993). Este enfoque analiza la memoria como una serie de etapas. Una gran cantidad de información bombardea continuamente nuestros sentidos y no podemos procesarla en su totalidad. Por lo tanto, la primera etapa del procesamiento de la información comprende seleccionar parte de esta información para reflexionar sobre ella, y si resulta apropiada, recordarla.

LOS REGISTROS SENSORIALES

Si observa lentamente alrededor de la habitación, verá que cada mirada (que puede durar sólo una fracción de segundo) recibe una gran cantidad de información visual, incluyendo colores, formas, texturas, brillantez relativa y sombras. Al mismo tiempo, percibe sonidos, olores y otro tipo de información sensorial. Toda esta información cruda fluye de sus sentidos a lo que conocemos como **registros sensoriales**. Estos registros son como las salas de espera en las que la información entra y permanece por un breve periodo. Que recordemos algo de esta información depende de qué operaciones realicemos sobre ella, como lo verá a lo largo de este capítulo. Aunque existen registros para cada uno de nuestros sentidos, los registros visuales y auditivos son los más ampliamente estudiados, por lo que empezaremos con ellos.

Registros sensoriales Lugares de entrada para la información cruda proveniente de nuestros sentidos.

Figura 6-2
Secuencia del procesamiento de información de memoria cruda. La información cruda fluye de los sentidos a los registros sensoriales, en los que se almacena hasta que la información es procesada y almacenada en la memoria a largo plazo.

Estamos constantemente bombardeados con información proveniente de nuestros sentidos. ¿Qué mecanismos determinan la información que se almacena y la que se reemplaza u olvida?

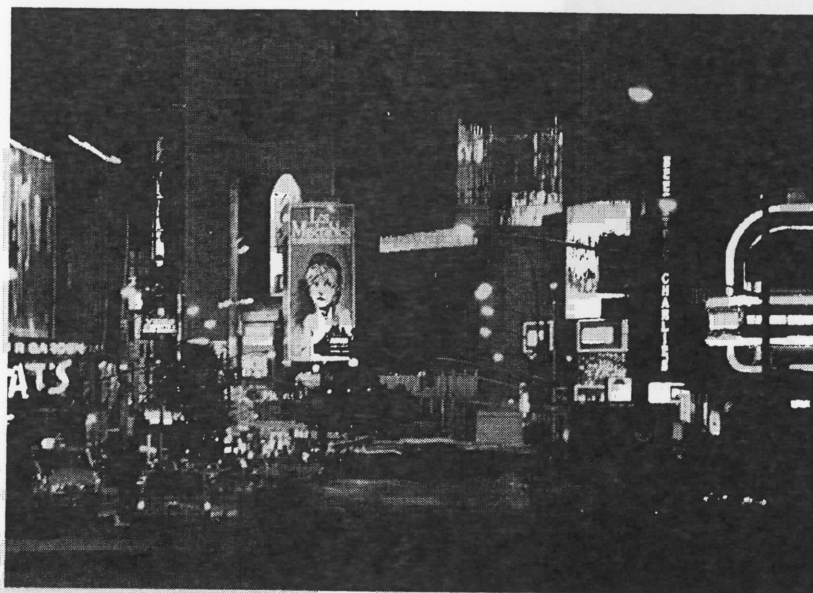


Registros visuales y auditivos

Aunque los registros sensoriales poseen una capacidad prácticamente ilimitada (Cowan, 1988), la información desaparece de ellos muy rápidamente. Para comprender cuánta información recibimos y cuán rápidamente la perdemos, con una cámara fotográfica en una habitación a oscuras, tome una fotografía con *flash*. Durante la fracción de segundo que el cuarto se ilumina por el *flash*, su registro visual recibirá una sorprendente cantidad de información respecto a la habitación y su contenido. Trate de retener esa imagen visual, o *icono*, tanto como pueda. Descubrirá que se desvanece rápidamente y en pocos segundos desaparece. Después, compare la imagen que recuerda de la habitación con lo que realmente vio, de

acuerdo con la fotografía. Notará que su registro visual recogió mucha más información de la que fue capaz de retener durante unos cuantos segundos.

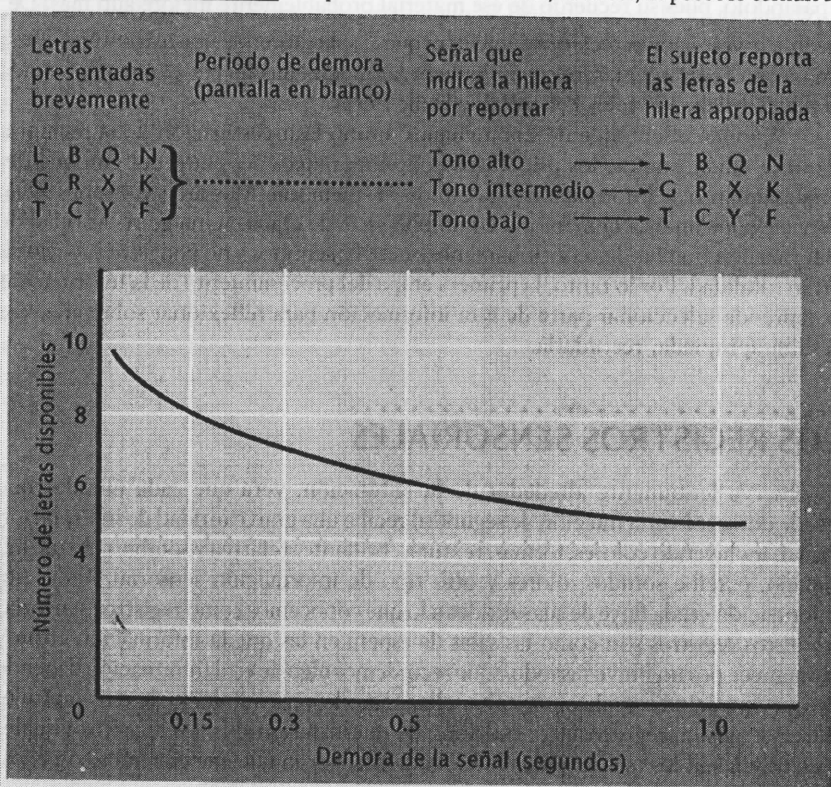
Una ingeniosa serie de experimentos realizados por George Sperling (1960) demostró claramente la velocidad con la que la información desaparece del registro visual. Sperling hacía aparecer de manera intermitente grupos de letras sobre una pantalla, como los de la figura 6-2, durante una fracción de segundo. Cuando las letras desaparecían, sonaba un tono que indicaba a sus sujetos la hilera de letras que debían tratar de recordar: un tono agudo significaba que debían recordar la hilera superior de letras, un tono grave que tenían que recordar la hilera inferior, y un tono medio les indicaba que recordaran la hilera intermedia. Utilizando esta *técnica de reporte parcial*, Sperling descubrió que si sonaba el tono inmediatamente después de que las letras aparecían, los sujetos podían recordar de 3 a 4 letras de cualquiera de las columnas, es decir, al parecer tenían al



Aunque nuestros *registros sensoriales* reciben constantemente una enorme cantidad de información sensorial visual y de otro tipo, somos capaces de centrar nuestra *atención* (el proceso de percibir selectivamente y dar significado a la información sensorial entrante) para ayudarnos a funcionar y dar sentido a tales situaciones.

Figura 6-2

La *técnica de reporte parcial* de Sperling se ilustra en la parte superior; los resultados se presentan en la gráfica. Entre más se demora la señal, más disminuye el número de letras recordadas.



menos 9 de las 12 letras originales en sus registros visuales. Pero si esperaba un segundo, antes de sonar el tono, los sujetos podían recordar únicamente una o dos letras de cualquier hilera: en sólo un segundo, aparentemente, perdieron toda la información, excepto 4 o 5 estímulos del conjunto original de 12 letras.

De hecho existe cierta evidencia de que en el mundo real la información visual desaparece del registro visual aún más rápidamente de lo que Sperling pensó (Cowan, 1988). En la vida diaria, nueva información visual continúa llegando al registro, y ésta reemplaza a la información anterior casi de inmediato, un proceso que se ha llamado *enmascaramiento*, lo cual es adecuado, porque de otro modo la información visual simplemente se acumularía en el registro sensorial y se revolvería irremediamente. Bajo condiciones de visión normal, la información visual se borra del registro sensorial en alrededor de un cuarto de segundo y la reemplaza nueva información antes de que tenga la oportunidad de desvanecerse por sí misma.

La información auditiva se desvanece más lentamente que la información visual. El equivalente auditivo del icono es el *eco*. El eco tiende a durar varios segundos, lo cual, dada la naturaleza del habla, es afortunado. De otra manera, "¡Lo hiciste bien!" será indistinguible de "¡Lo hiciste bien!", porque seríamos incapaces de recordar el énfasis de las primeras palabras hasta el momento en que las últimas palabras se registren.

Procesamiento inicial

Si la información desaparece de los registros sensoriales tan rápidamente, ¿cómo es que recordamos algo durante más de uno o dos segundos? Una de las maneras en las que seleccionamos parte de la información de entrada para su procesamiento posterior se denomina **atención** (véase la figura 6-3). La atención es el proceso de ver, escuchar, oler, gustar y sentir de manera selectiva. Durante el proceso de atender, también damos *significado* a la información que entra. Observe la página que tiene delante. Verá una serie de líneas negras sobre una página blanca. Hasta que las reconozca como letras y palabras, serán sólo señales sin sentido. Para que dé sentido a esta revoltura de datos, debe procesar la información en los registros sensoriales.

Atención Selección de parte de la información de entrada para su procesamiento posterior.

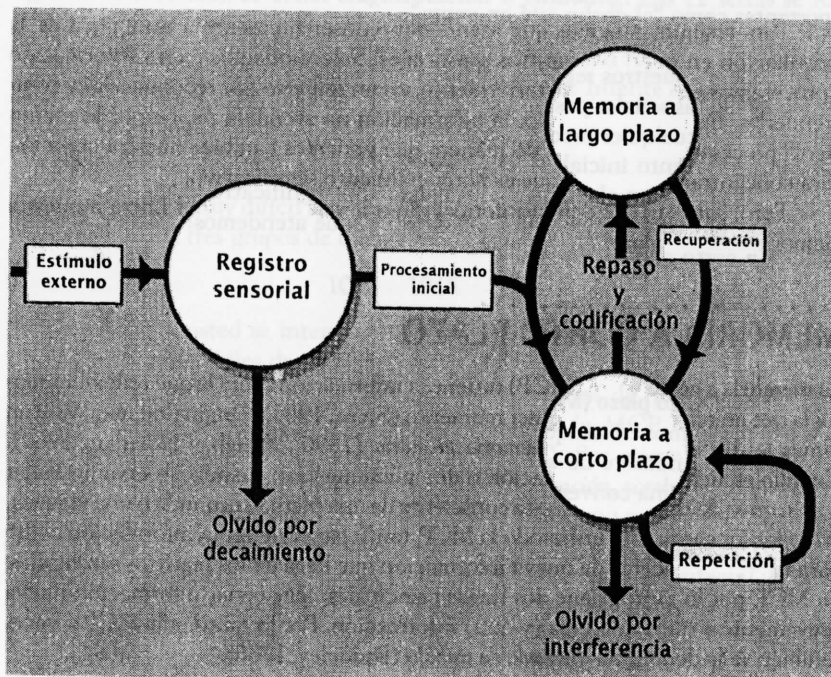


Figura 6-3
Secuencia del procesamiento de información en memoria explícita.
La información cruda fluye de los sentidos a los *registros sensoriales*, en los que se procesa en función del conocimiento y la información existentes. La información definida como significativa pasa a un procesamiento posterior en la *memoria a corto plazo*; el resto se elimina. Una vez en la memoria a corto plazo, la información se olvida o se transfiere a la *memoria a largo plazo*, en la que se almacena y de la que recupera cuando es necesario.

Memoria a corto plazo (MCP) Memoria de trabajo que almacena brevemente y procesa la información seleccionada por los registros sensoriales.

¿Cómo seleccionamos lo que vamos a atender en cualquier momento y cómo le damos sentido a esa información? Donald Broadbent (1958) propuso una explicación: indicó que un proceso de filtración, a la entrada del sistema nervioso, permitía que pasaran sólo los estímulos que cubrían ciertos requisitos. Esos estímulos que obtenemos por medio del filtro se comparan con lo que conocemos de manera que podemos reconocerlos y comprender qué significan. Si está en un restaurante, escuchando la plática de un amigo, filtrará todas las otras conversaciones que ocurren a su alrededor, hecho que recibe el nombre de *fenómeno del coctel* (Cherry, 1966). Aunque puede ser capaz de describir ciertas características de las otras conversaciones, por ejemplo, si los participantes eran hombres o mujeres o si las palabras se pronunciaron en voz alta o baja, según Broadbent, generalmente será incapaz de reproducir lo que dijeron. Puesto que filtró las conversaciones, el procesamiento no llegó al punto en el que pudiera comprender el significado de lo que escuchó.

Aunque la teoría del filtro de Broadbent ayuda a explicar el proceso de atención, sigue presente el hecho de que frecuentemente los estímulos no atendidos captan nuestra atención. Regresando al ejemplo del restaurante, si alguien a nuestro alrededor pronuncia nuestro nombre, con toda seguridad nuestra atención cambiará a esa conversación. Anne Treisman (1960, 1964) modificó la teoría del filtro a fin de explicar fenómenos como este. Indicó que el filtro no es un simple interruptor de encendido o apagado sino un control variable, como el control de volumen de un aparato de radio, que "mitiga" las señales indeseables sin eliminarlas totalmente. Según este punto de vista, muchas señales pasan al mismo tiempo desde los registros sensoriales. Toda esta información recibe por lo menos cierto procesamiento, durante el cual el tiempo empieza a ser significativo: empezamos a comprender lo que vemos y escuchamos, saboreamos y tocamos. Si bien atendemos únicamente a parte de esta información de entrada, monitoreamos las otras señales a un nivel más bajo. De esta manera, podemos cambiar nuestra atención si percibimos algo particularmente significativo. Este procesamiento automático funciona incluso cuando dormimos: un ejemplo clásico es el padre que despierta inmediatamente al sonido de un bebé que llora, aunque continúe durmiendo con otros sonidos más intensos. De igual manera, muchos de nosotros despertamos de inmediato con las palabras "la casa se incendia", pero continuaremos dormidos frente a frases menos importantes como "el coche está en venta".

Para resumir, sabemos que atendemos conscientemente a muy poca de la información en nuestros registros sensoriales. Seleccionamos cierta información y procesamos esas señales posteriormente, en un esfuerzo por reconocerlas y comprenderlas. De cualquier modo, la información no atendida recibe por lo menos cierto procesamiento inicial, de manera que podemos cambiar nuestra atención para concentrarnos en algo que es potencialmente significativo.

Pero, ¿qué sucede con la información a la que atendemos? Entra a nuestra memoria a corto plazo.

MEMORIA A CORTO PLAZO

La **memoria a corto plazo (MCP)** retiene la información sobre la que reflexionamos o a la que atendemos en cualquier momento (Stern, 1985). Originalmente, William James le dio el nombre de *memoria primaria* (1890; Waugh y Norman, 1960). Cuando escucha una conversación o una pieza musical, cuando observa un ballet o un torneo de tenis, cuando está consciente de una pierna entumida o una jaqueca, en todos los casos, está utilizando la MCP, tanto para retener la información como para reflexionar acerca de nueva información que llega de los registros sensoriales. La MCP, por lo tanto, tiene dos tareas principales: almacenar información nueva brevemente y trabajar en esa (y otra) información. Por lo tanto, a la MCP a veces también se le denomina *memoria de trabajo* (Baddeley, 1986).

Capacidad de la MCP

El aficionado a los juegos de computadora, absorto en un juego, se olvida del mundo exterior. En los torneos, los maestros de ajedrez solicitan completo silencio cuando reflexionan acerca de su siguiente jugada. Usted se encierra en una habitación silenciosa a fin de estudiar para los exámenes finales. Todos estos ejemplos ilustran el hecho de que existe un límite definido para la cantidad de información que la MCP puede manejar en cualquier momento. Hace algunos años, se indicó que la MCP puede manejar de 5 a 10 bits de información al mismo tiempo (G. A. Miller, 1956; Sperling, 1960). Más recientemente, los investigadores propusieron que es más exacto decir que la MCP maneja tanta información como se pueda repetir o repasar entre 1.5 y 2 segundos (Baddeley, 1986; Schweickert y Boruff, 1986).

Para tener una mejor idea sobre los límites de la MCP, lea la primera hilera de letras en la lista siguiente sólo una vez. Después, cierre los ojos y trate de recordar las letras en la secuencia correcta, antes de pasar a la siguiente hilera:

1. C X W
2. M N K T Y
3. R P J H B Z S
4. G B M P V Q F J D
5. E G Q W J P B R H K A

Como muchas personas, probablemente encuentre que las hileras 1 y 2 son más fáciles, la hilera 3 un poco más difícil, la hilera 4 muy difícil y la hilera 5 imposible de recordar después de una sola lectura. Esto le da una idea de la relativamente limitada capacidad de la MCP.

Ahora, intente leer el siguiente conjunto de 12 letras una sola vez y vea si puede repetirlas: TJYFAVMCFKIB. ¿Cuántas letras fue capaz de recordar? Probablemente, no las 12. Pero si se le pide que recuerde las siguientes 12 letras: TV FBI JFK YMCA. ¿Podría hacerlo? Casi seguro que la respuesta es sí. Éstas son las mismas 12 letras que antes, pero ahora agrupadas en cuatro "palabras" separadas. Esta forma de agrupar y organizar la información de modo que se ajuste en unidades significativas se conoce como **fragmentación o chunking**. Las 12 letras se han agrupado en cuatro unidades significativas que la MCP puede manejar: están por debajo del límite de 5 a 10 unidades de la MCP, y pueden repetirse en menos de dos segundos. He aquí otro ejemplo de fragmentación. Intente recordar esta lista de números:

106619451812

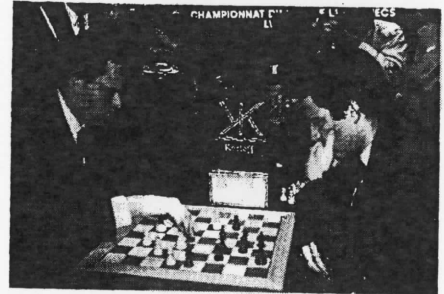
Por lo general, es muy difícil recordar 12 dígitos por separado, pero trate de recomponer la lista en tres grupos de cuatro números:

1066 1945 1812

En particular, si usted se interesa por la historia militar, estos tres fragmentos o *chunks* serán más fáciles de recordar que los doce dígitos no relacionados.

Al agrupar las palabras en oraciones o fragmentos de oraciones, podemos procesar aun mayor cantidad de información en la MCP (D. Aaronson y Scarborough, 1976, 1977; Tulving y Patkau, 1962). Por ejemplo, suponga que quiere recordar la siguiente lista de palabras: *árbol, canción, sombrero, gorrión, caja, lila, gato*. Una estrategia sería agrupar tantas palabras como sea posible en frases u oraciones: "el gorrión canta una canción en el árbol"; "un sombrero lila en la caja"; "el gato en el sombrero". Pero, ¿existe un límite para esta estrategia? ¿Podrían cinco oraciones ser tan fáciles de recordar por un tiempo breve como cinco palabras sueltas? Simon (1974) descubrió que conforme se incrementa el tamaño de cualquier *chunk*, el número que puede manejar la MCP disminuye. Por lo tanto, la

Fragmentación (o chunking) Agrupamiento de información en unidades significativas (*chunks*) para facilitar su manejo en la memoria a corto plazo.



Los jugadores de ajedrez piden completo silencio cuando reflexionan su siguiente jugada. Esto se debe al hecho de que existe un límite definido para la cantidad de información que la MCP puede manejar en un momento determinado.

MCP puede manejar fácilmente cinco letras o palabras no relacionadas de manera simultánea, pero cinco oraciones sin relación son mucho más difíciles de recordar.

Dicha información apoya la idea de que es preferible considerar el límite de la MCP en 2 segundos, en vez del límite de 5 a 10 unidades: en ambos casos, existen solamente 5 unidades de información por recordar, pero toma más tiempo repetir cinco oraciones que repetir cinco palabras. Si existiese un límite de 5 a 10 unidades en la MCP, las oraciones deberían ser tan fáciles de recordar como las palabras individuales. Pero si existe un límite de 2 segundos sobre la información en la MCP, las oraciones tendrían que ser más difíciles de recordar que las palabras individuales, que es lo que la investigación ha descubierto.

Un ejemplo espectacular del poder de la *fragmentación* lo reportan Chase y Ericsson (1981). El sujeto en este caso, conocido como SF, era un hombre joven que pasó más de 250 horas en el laboratorio, en el transcurso de 2 años, utilizando la fragmentación con el propósito de incrementar su memoria a corto plazo con series de dígitos. Al momento del reporte, SF recordaba exactamente series de más de 80 dígitos. Logró esta hazaña asociando grupos de dígitos con su, de por sí, vasto conocimiento sobre tiempos récord y esperados en competencias de carreras de distancias particulares. La serie de dígitos 3492 se puede separar, por ejemplo, como un fragmento asociado con un tiempo cercano al récord de la milla, 3 minutos 49.2 segundos. Dicho sea de paso, SF no respondió mejor que el promedio al recordar series, como las de letras, que no podía relacionar con las carreras.

Tenga en mente que la MCP normalmente tiene que ejecutar más de una tarea a la vez. Quizá usted haya puesto toda su atención durante el breve tiempo que le tomó memorizar las hileras de letras de la página anterior. Pero, bajo circunstancias normales, tiene que atender a nueva información de entrada, mientras trabaja sobre la que esté presente en ese momento en la memoria a corto plazo. La competencia entre estas dos tareas para el limitado espacio de trabajo de la MCP significa que ninguna de las dos tareas se realizará óptimamente. En un experimento, se dio a los sujetos 6 números aleatorios para recordar y repetir, mientras realizaban una tarea de razonamiento simple. A consecuencia de esto, llevaron a cabo su tarea más lentamente que los sujetos a los que sólo se pidió que repitieran los números del 1 al 6 durante toda la tarea (Baddeley y Hitch, 1974). De igual manera, si se le pide que cuente hacia atrás desde el número 100, mientras trata de aprender las hileras de letras de nuestro ejemplo inicial, tendrá mucho menos éxito al recordarlas. Pruebe y vea los resultados.

Codificación en la MCP

Existe gran controversia acerca de *cómo* codificamos la información de almacenamiento en la MCP. Buena parte de la investigación inicial sobre MCP examinó cómo recordamos sucesiones de letras o números. Y la evidencia indicó que estas clases de información se almacenaron *fonológicamente* en la MCP, es decir, basándose en el habla (Baddeley, 1986). En otras palabras, codificamos la información verbal de acuerdo con la forma en que suenan, aun cuando, en lugar de escucharla, veamos la palabra, la letra o el número en una página. ¿Cómo sabemos que esa información se almacena fonológicamente? Porque numerosos experimentos demuestran que cuando la gente trata de recuperar material de la MCP confunde unidades que suenan de manera parecida y que se pronuncian de manera similar, aunque son visualmente distintas (Sperling, 1960). Es por ello que las letras B y V se confunden frecuentemente, mientras que eso casi nunca ocurre con la V y la Y. La secuencia PTGZDBVC por lo general es más difícil de recordar que FJYQKRMH. Además, las palabras que suenan en manera parecida y se pronuncian de igual forma se confunden con mayor frecuencia en la MCP. Por ejemplo, una lista de palabras como *can*, *pan*, *clan*, *plan* resultan mucho más difíciles de recordar para algunas personas que una lista como *hoyo*, *día*, *vaca*, *barra* (Baddeley, 1986).

Se daba por cierto que esa dificultad se debía a que las palabras sonaban igual o que eran acústicamente parecidas. Ahora, parece que el hecho de que se

pronuncien igual, más que su similitud acústica, es la clave en la dificultad para recordarlas. Cuando dice “can” o “pan”, los movimientos de su boca y de sus cuerdas vocales son casi los mismos, lo que dificulta a la MCP distinguirlos. En una serie de estudios diseñados para probar esta hipótesis, a los sujetos a los que se presentó visualmente los estímulos y se les impidió articularlos tuvieron un rendimiento pobre, lo que indica que nuestra memoria a corto plazo se estimula por la vocalización y la subvocalización más que por la audición. Al parecer, existe algo de verdad en el dicho “repite una palabra tres veces y será tuya”.

Pero no todo el material de la memoria a corto plazo se almacena fonológicamente. Al menos parte del material se almacena de manera visual, mientras que otro tipo de información se retiene en función de su significado (Cowan, 1988; Matlin, 1989). Por ejemplo, no necesitamos convertir mapas, diagramas y pinturas en sonidos porque los podemos codificar en la MCP y pensar sobre ellos. Y, por supuesto, las personas sordas dependen principalmente de las formas más que de los sonidos para retener información en la MCP (Conrad, 1972; Frumkin y Ainsfield, 1977).

En realidad, la capacidad de la MCP es verdaderamente mayor con la codificación visual que con la fonológica (S. K. Reed, 1992). Un buen ejemplo de la superioridad de la codificación visual en la MCP es el experimento realizado por Nielsen y Smith (1973). Pidieron a los sujetos que pusieran atención a la descripción verbal de un rostro o a la fotografía de una cara humana durante 4 segundos. Después, se pidió a los sujetos que igualaran los rasgos de un rostro de prueba con los que vieron o escucharon en la descripción. Les llevó mucho más tiempo reconocer el rostro a partir de la descripción verbal (“orejas grandes”, “ojos pequeños”, etc.), hecho que sugiere que las imágenes visuales tienden a codificarse y descifrarse más eficazmente que las verbales.

Retención y recuperación en la MCP

¿Por qué olvidamos el material almacenado en la memoria a corto plazo? Según la **teoría del decaimiento**, el solo paso del tiempo provoca que la fortaleza del recuerdo disminuya, por eso resulta más difícil recordar. Buena parte de la evidencia que apoya la teoría del decaimiento proviene de experimentos conocidos como *estudios distractores*. Por ejemplo, L. R. Peterson y Peterson (1959) dieron a aprender a los sujetos una secuencia de letras, como PSQ. Después, los sujetos escucharon un número de 3 dígitos, como 167. Entonces, se les pidió que contaran hacia atrás, de tres en tres, a partir del 167: 167, 164, 161, etc., hasta completar 18 segundos. Al finalizar ese periodo, se les pidió que recordaran las tres letras. Los resultados de esta prueba asombraron a los experimentadores. Los sujetos mostraron una rápida disminución en su capacidad para recordar las letras (véase la figura 6-4). Puesto que se supuso que contar hacia atrás no interfería en el recuerdo, el hecho de que los sujetos olvidaran las letras indicó que éstas sencillamente se desvanecieron de la memoria a corto plazo en un tiempo muy breve. Entonces, al parecer, el deterioro es parcialmente responsable del olvido en la memoria a corto plazo.

En estudios posteriores, Shiffrin y Cook (1978) descubrieron que la interferencia también lleva al olvido en la MCP. Al contrario de la teoría del decaimiento, la **teoría de la interferencia** sostiene que la información se confunde con, o es desplazada por, otra información, por lo que se vuelve más difícil de recordar. Algo de este olvido se debe, simplemente, a la capacidad limitada de la MCP, la nueva información desplaza a la anterior. No obstante, este proceso se hace más marcado cuando la nueva información es, de alguna manera, parecida a la anterior. Si usted cuenta cosas, teniendo en mente el total acumulado, o si repite un número telefónico, una y otra vez, a fin de recordarlo, no perderá el hilo del pensamiento si alguien le platica del hermoso poema que acaba de leer. Sin embargo, si alguien empieza a contar otro grupo de artículos o le llama la atención acerca de otro conjunto de números, rápidamente usted se confundirá sobre el grupo de dígitos que le corresponde.

Teoría del decaimiento Teoría que sostiene que el olvido se produce por el mero paso del tiempo.

Teoría de la interferencia Teoría que sostiene que el olvido lo produce la interferencia de otra información.



¿Por qué recordamos las cosas poco después de que han ocurrido, pero las olvidamos con el paso del tiempo?



Repaso mecánico Información que se retiene en la MCP, simplemente por repetirla una y otra vez.

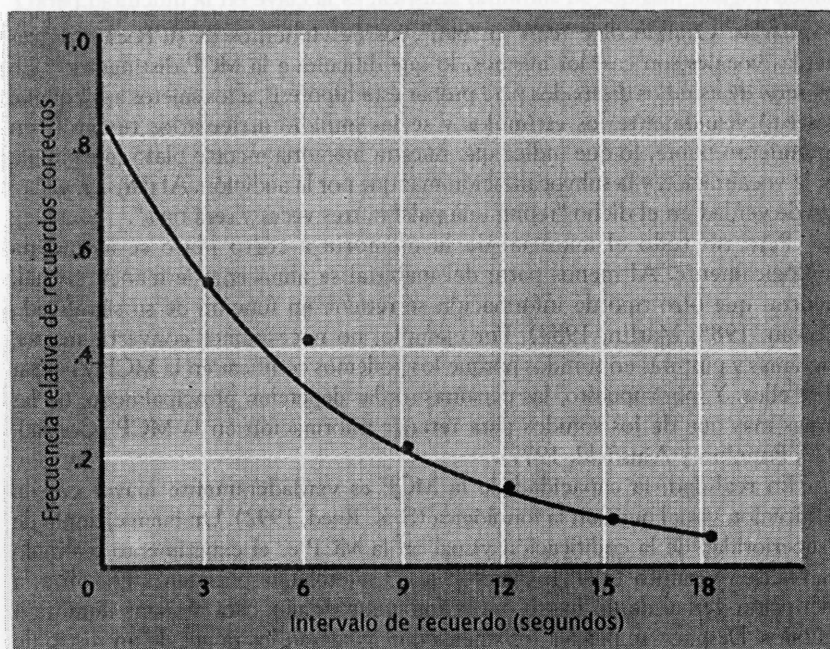


Figura 6-4
Resultados del estudio sobre la distracción de Peterson y Peterson (1959). El experimento midió la duración de la memoria a corto plazo sin repaso. Los sujetos mostraron una rápida disminución en su capacidad para recordar una secuencia de letras.

Ahora, sin volver atrás, trate de recordar las cinco hileras de letras que aprendió en la página 233. Con toda seguridad, si no ha vuelto a estudiar esas listas, no será capaz de recordarlas. La causa es que el material desaparece de la memoria a corto plazo en un lapso de 15 a 20 segundos, a menos que se repita o practique (Bourne *et al.*, 1986).

Por lo general, es conveniente que perdamos buena parte de lo que se almacena inicialmente en la MCP. No sólo porque este proceso proporciona espacio en la MCP para la información nueva, sino también porque impide que nos abrumemos con una mezcla de información irrelevante, trivial o inconexa. En este sentido, la pérdida de información de la MCP normalmente no representa un "problema". Pero hay dos excepciones a este principio general: a veces necesitamos mantener cierta información durante más de 15 o 20 segundos, en otras ocasiones necesitamos recordar un fragmento nuevo de la información de manera permanente. ¿Cómo evitamos olvidar este tipo de información?

Repaso de repetición

Si quiere retener información por uno o dos minutos, el recurso más eficaz es el **repaso mecánico**, también conocido como *repaso de mantenimiento* (R. L. Greene, 1987). Hablar a solas, repitiendo la información una y otra vez, en silencio o en voz alta. Por medio del repaso mecánico constante, se puede mantener la información en la memoria a corto plazo (Klatzky, 1980). Aunque difícilmente ésta sea la manera más eficaz de recordar algo en forma permanente, resulta muy útil para recordar durante un lapso breve. En realidad, si se repite algo suficientes veces, aun cuando no lo pueda recordar posteriormente, al menos reconocerá la información cuando la escuche o utilice de nuevo. Si ve un número telefónico y 20 minutos después le preguntan, ¿cuál era el número de teléfono?, probablemente no lo recuerde. Pero si le preguntan, ¿marcaste el 555-13-56?, podría reconocer el número si lo hubiese repetido suficientes veces (Glenberg, Smith y Green, 1977).



Figura 6-5
¿Cuál de estos dibujos reproduce exactamente un centavo estadounidense real? La respuesta está en la página 238.

El repaso mecánico (simplemente repetir el material una y otra vez) es una estrategia mnemotécnica muy común. Millones de estudiantes aprenden el alfabeto y las tablas de multiplicar con sólo repetir tenazmente letras y números. La sola repetición sin ningún esfuerzo por aprender parece mejorar el recuerdo posterior, pero no mucho (R. L. Greene, 1987). Un niño ve los mismos buzones de correo, día tras día, en su camino hacia la escuela, y es incapaz de recordar los nombres en los mismos. No obstante, probablemente el cartero sí lo haga. O piense en el número de veces en su vida que ha tocado (y supuestamente, reconocido) centavos. Deténgase y trate de dibujar, de memoria, la cara de una moneda de un centavo estadounidense. Ahora, mire la figura 6-5 y elija el dibujo que iguale su recuerdo de un centavo estadounidense real. Para muchas personas, ésta es una tarea muy difícil: a pesar de ver y tocar decenas de miles de centavos, muchas personas no pueden dibujarlo de manera exacta, e inclusive son incapaces de reconocerlo cuando se les muestra en un dibujo (Nickerson y Adams, 1979).

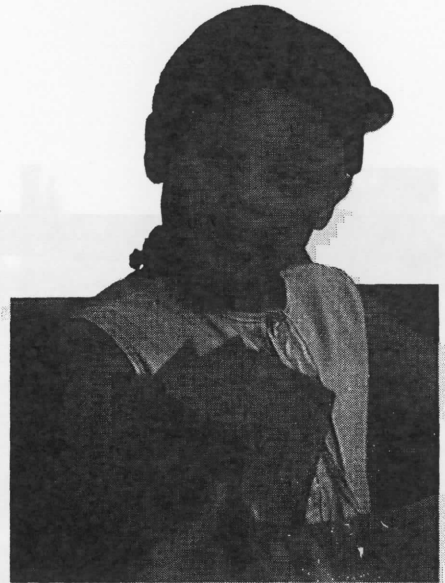
Los experimentos de laboratorio confirman que repetir un estímulo frecuentemente no siempre mejora el recuerdo. Por ejemplo, Craik y Watkins (1973) pidieron a los sujetos que rastrearán la última palabra que empezara con una letra determinada, en una lista de 21 palabras. Si la letra indicada era G, la lista incluía: *virgen, aceite, rifle, gardenia, grano, mesa, fútbol, ancla, girasol*, etc. Los sujetos debían mantener la palabra *gardenia* en la memoria a corto plazo, repitiéndola en voz baja hasta que escucharan *grano*, repitiendo *grano* hasta que escucharan *girasol*, etc. Como puede ver en la lista, la palabra *gardenia* se mantuvo en la MCP sólo por un instante, puesto que *grano* la siguió inmediatamente. Pero *grano* se mantuvo un poco más en la MCP, hasta que *girasol* la reemplazó finalmente. No obstante, los sujetos recordaron con la misma probabilidad que *gardenia* y *grano* estaban en la lista, pese a la diferencia en tiempo de repaso para ambas palabras. Es decir, no es la cantidad de repaso lo que incrementa el recuerdo, sino el tipo de repaso. Probablemente, memorizar de manera mecánica sea, a largo plazo, poco eficaz.

Repaso elaborativo

Si la simple repetición mecánica no es suficiente, ¿qué tenemos que hacer para asegurarnos de que la información en la MCP se recordará por mucho tiempo? Varios investigadores creen que se necesita el **repaso elaborativo** (Postman, 1975). El repaso elaborativo consiste en relacionar la nueva información con algo que ya sabemos. Suponga que tiene que recordar que la palabra francesa *poire* significa *pera*. Está familiarizado con *pera*, como palabra y como fruta. Sin embargo, *poire* no significa nada para usted. Con el objeto de recordar lo que significa, tiene que vincularlo con *pera*. Para lograrlo, podría construir una oración: "Tanto *pera* como *poire* empiezan con p". O podría asociar *poire* con la imagen y el sabor conocidos de una *pera*.

Como se puede ver, el repaso elaborativo comprende un procesamiento más profundo y significativo de la nueva información que la simple repetición mecánica (Craik y Lockhart, 1972). A menos que se repase el material de esta manera, se olvidará rápidamente. Por ejemplo, considere lo que ocurre cuando el repaso elaborativo se interrumpe o se impide. Con frecuencia, una persona que sufre una conmoción cerebral no puede recordar lo que precedió inmediatamente al

Repaso elaborativo Enlace de información novedosa en la memoria a corto plazo con material conocido almacenado en la memoria a largo plazo.



El repaso mecánico (simplemente repetir una y otra vez) es una estrategia de memoria muy común. Sin embargo, una repetición sin la intención de aprender no parece mejorar el recuerdo.

Amnesia retrógrada Incapacidad de una persona de recordar los hechos sucedidos inmediatamente después de un accidente o una lesión. La persona, sin embargo, no sufre una pérdida de memoria respecto de hechos anteriores al suceso desafortunado.

Memoria a largo plazo (MLP) Parte de la memoria que es más o menos permanente y que corresponde a todo lo que "sabemos".

accidente, aunque recuerde lo sucedido antes del mismo. Una descarga eléctrica fuerte produce el mismo efecto. Este estado se conoce como **amnesia retrógrada**. Los sucesos acontecidos justo antes del accidente estaban al nivel de la memoria a corto plazo y no se habían repasado lo suficiente como para recordarse más allá de un lapso breve. Por eso se olvidaron. No se debe confundir la amnesia retrógrada con la **amnesia anterógrada**, que implica la incapacidad de recordar sucesos que ocurrieron después de un hecho traumático. Algunos pacientes muestran ambos tipos de amnesia, aunque existen importantes diferencias individuales con respecto al grado en que se manifiesta uno u otro tipo de amnesia. En general, entre mayor sea el daño cerebral, más grave será el desorden. No obstante, la duración de cualquier forma de amnesia varía de manera considerable, lo que dificulta la explicación de las causas de la amnesia en cualquier caso particular.

Hay otro ejemplo de fracaso del repaso que probablemente le sea más familiar. ¿Ha estado usted en algún grupo en el que las personas hablan por turnos, quizá en el primer día de clases, en que se pide que se presenten al grupo de manera breve, o al inicio de una mesa de discusión, en la que se solicita a los oradores que se presenten ante una gran audiencia? ¿Ha notado que olvida prácticamente todo lo

que dijo la persona que habló justo antes que usted? De acuerdo con la investigación reciente, su falla al recordar (como en la amnesia retrógrada) se debe a que no repasó elaborativamente lo que la persona dijo (Bond, Pitre y Van Leeuwen, 1991). Conforme se aproxima el momento de su presentación, su atención cambia hacia lo que usted va a decir y, en consecuencia, dedica poco o nada de tiempo a repasar elaborativamente lo que dijo la persona que lo precedió. Los comentarios de esa persona simplemente "entran por un oído y salen por el otro", mientras usted se preocupa por pensar en sus propias observaciones.

Otro ejemplo común ocurre al tratar de recordar los sueños. Los sueños se dan en la MCP y, a menos que se repasen de manera elaborativa, se olvidan rápidamente. D. B. Cohen (1974) pidió a un grupo de sujetos que telefonaran al servicio meteorológico inmediatamente después de despertar y que anotaran la temperatura pronosticada para ese día. Esto, desde

luego, impidió que repasaran sus sueños. Dio instrucciones a un segundo grupo de estudiantes para que permanecieran acostados 90 segundos después de despertar (el tiempo aproximado que tomaba al primer grupo llamar para solicitar el reporte meteorológico) y que después anotaran sus sueños. Este grupo podía reflexionar y repasar sus sueños, mientras esperaba. Sólo el 33 por ciento del primer grupo recordó sus sueños y del segundo sólo el 63 por ciento.

Salvo interrupciones como éstas, el repaso elaborativo es importante si quiere facilitar el recuerdo futuro. Pero antes de adentrarnos en la comprensión de la naturaleza de este proceso, necesitamos comprender más acerca de la memoria a largo plazo. A propósito, la ilustración correcta de un centavo en la figura 6-5 es la tercera de la izquierda.

MEMORIA A LARGO PLAZO

Todo lo que "sabemos" está almacenado en la **memoria a largo plazo (MLP)**: la letra de una canción; los resultados de la última elección; el significado de "justicia"; que George Washington fue el primer presidente de Estados Unidos; el significado de las siglas TV, FBI, JFK e YMCA; lo que usted cenó la noche pasada; la fecha de su nacimiento; y lo que usted piensa que hará mañana a las 4 P.M. Endel Tulving



Una persona que sufre una conmoción cerebral es incapaz de recordar hechos que sucedieron antes del accidente, estado que se conoce como **amnesia retrógrada**. Esto ocurre porque la lesión interfiere con el **repaso elaborativo**.

(1972, 1985), de la Universidad de Toronto, propuso que la MLP se puede dividir en *sistemas de memoria* separados. Un sistema es la **memoria semántica**, semejante a un diccionario o enciclopedia, que contiene hechos generales e información, como los primeros cinco ejemplos en este párrafo. Cuando ve las palabras *George Washington*, evoca una gran variedad de información adicional de la MLP: 1776, el primer presidente, Padre de la Patria, Monte Vernon, cruzar el Delaware, día festivo en febrero. Ésta es la clase de información que se almacena en la memoria semántica. Pero hay otro tipo de información en la MLP que es más personal y específica. Este sistema de memoria personal se conoce como **memoria episódica** (Tulving, 1972, 1985). La memoria episódica se compone de sucesos específicos que tienen un significado personal, como los últimos tres ejemplos al inicio de este párrafo. Si la memoria semántica es semejante a un diccionario o una enciclopedia, la memoria episódica se parece más a un diario, que puede incluir sucesos en los que usted no participó, pero que le son importantes. La memoria episódica le permite "regresar" a la fiesta de cumpleaños de la infancia, al día en que sufrió un accidente automovilístico, al relato de cómo se conocieron sus padres o que la pasó en grande con su mejor amigo durante el último aniversario del natalicio de Washington.

Codificación en la MLP

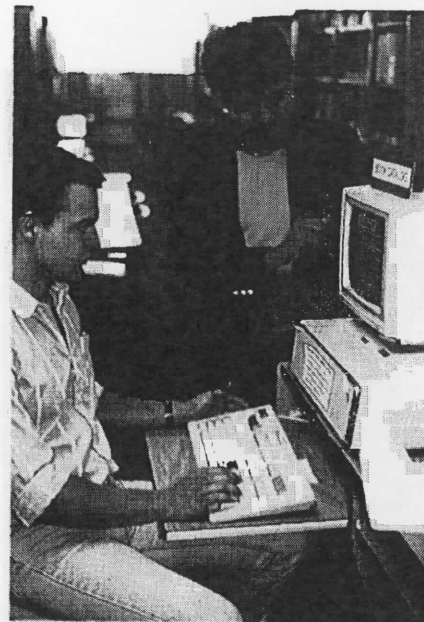
¿Puede trazar el mapa de Florida? ¿Conoce el sonido de las trompetas? ¿Recuerda el olor de una rosa o el sabor del café? Cuando contesta el teléfono, ¿suele identificar inmediatamente a la persona que llama con sólo escuchar el sonido de su voz? Que pueda hacer muchas o todas estas cosas indica que, por lo menos, algunos de los recuerdos de largo plazo se codifican en función de imágenes no verbales: olores, sabores, etc. (Cowan, 1988).

Pero, gran parte de la información en la MLP se codifica en función del significado. Si el material es particularmente conocido (el himno nacional o el inicio del Discurso en Gettysburg de Lincoln), usted lo almacena literalmente en la MLP y, con un poco de suerte, lo recuperará palabra por palabra cuando lo necesite. Sin embargo, es raro que utilicemos el almacenamiento literal en la MLP. Si alguien le relata una historia larga, incoherente y con escenas retrospectivas, escuchará cada palabra pero, en realidad, no tratará de recordar de manera literal la historia. Más bien, extraerá los puntos principales del relato y tratará de recordarlos. Incluso las oraciones sencillas normalmente se codifican en función de su significado. Así, cuando se le pide a las personas que recuerden que "Tomás llamó a Juan", con frecuencia encuentran imposible recordar posteriormente si se les dijo que "Tomás llamó a Juan" o si "Juan llamó a Tomás". Por lo general, se recuerda el significado del mensaje pero no las palabras exactas del mismo (Bourne *et al.*, 1986).

La información de la MCP se puede transferir a la MLP si se repasa. El repaso elaborativo implica extraer el significado de la información y relacionar esta nueva información con tanto material de la MLP como sea posible. Entre más vínculos o relaciones establezca, más probable será que recuerde posteriormente la nueva información: así como encontrar cierto libro en la biblioteca resulta más fácil si está catalogado bajo muchos encabezados que si sólo lo está bajo uno o dos. Ésta es una de las razones por las que tendemos a recordar mejor el material semántico que el episódico. El material episódico caduca rápidamente; codificamos menor cantidad de referencias cruzadas relacionadas con él. Por ejemplo, usted recuerda que comió una hamburguesa la noche anterior, pero normalmente no existe ninguna buena razón para relacionar ese trozo de información con el contenido en la MLP, de manera que no es algo que recuerde por mucho tiempo. Pero si fue vegetariano durante años y el simple hecho de pensar en comer carne le repugna, entonces haber comido esa hamburguesa representa un suceso muy significativo y quizá esté vinculado a toda clase de hechos en su MLP. De ahí que sea poco probable que lo olvide durante mucho tiempo.

Memoria semántica Parte de la memoria a largo plazo que almacena hechos e información general.

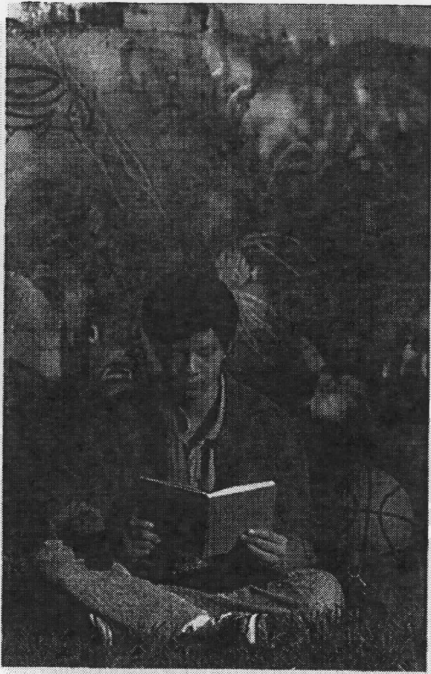
Memoria episódica Parte de la memoria a largo plazo que almacena la información específica, con significado personal.



La información en la MLP está muy organizada y posee referencias cruzadas, como el sistema de un catálogo en una biblioteca. Mientras más cuidadosamente organicemos la información, más oportunidades tendremos de recuperarla posteriormente.

Memoria explícita Información que, de manera deliberada, se almacena o se recupera de la memoria.

Memoria implícita Información que de manera no intencional se almacena o se recupera de la memoria.



Nuestra comprensión de la memoria implícita puede ayudarnos a recordar cosas que tratamos de aprender. Por ejemplo, si este estudiante se imagina a sí mismo en el mismo lugar, mientras hace un examen, podría recordar más del material que está estudiando en este momento.

Hemos estado hablando como si hubiera una sola clase de repaso elaborativo, pero en realidad existen diversas formas de repasar el material. Reflexione por un momento sobre las maneras en que puede estudiar para un examen. Si espera un examen de opción múltiple, tal vez estudie en forma muy distinta a cuando espera un examen en el que debe dar una respuesta breve o llenar un espacio en blanco. Y si espera que se le pida anotar las respuestas a las preguntas como un ensayo, su forma de estudiar, realmente, será muy diferente.

En otras palabras, existen distintas formas de repasar el material por almacenarse en la MLP y nuestra elección del método depende, en parte, de la manera en que esperamos recuperar la información posteriormente. Creemos que la forma en que codificamos el material tendrá efecto sobre la facilidad con la que lo recuperaremos después, y los datos de investigación confirman esta creencia (Flexser y Tulving, 1978; Leonard y Whitten, 1983). Revisaremos este principio con mayor detalle cuando examinemos formas de mejorar la memoria.

Memoria implícita

Muchos de los recuerdos que hemos considerado hasta ahora son cosas que intentaremos recordar al menos en alguna ocasión. Los psicólogos llaman a estos recuerdos **memoria explícita**. Pero usted también adquiere gran cantidad de información que quizá nunca tuvo intención de recordar. Por ejemplo, ¿alguna vez perdió algo y repasó su camino para encontrarlo? "Veamos, llegué a la puerta, dejé mis llaves, después fui a la cocina, donde dejé los paquetes..." y va a la cocina y encuentra sus lentes, aunque realmente no recuerde haberlos dejado ahí. O quizá alguna vez se encontró en la situación de poder recordar, exactamente, en qué página apareció un fragmento particular de información, aunque no recuerde haber leído el libro ni haya tratado de recordar ese hecho. Si se detiene a pensar en ello, el hecho de que posea tales recuerdos es realmente algo extraordinario. Usted no hace esfuerzos deliberados por recordar ninguna de estas cosas, pero tal parece que en cada caso, los recuerdos se formaron sin que usted se diera cuenta y sin ningún procesamiento elaborativo de su parte (Cowan, 1988; T. Adler, 1990). De igual manera, a veces los recuerdos se evocan de manera espontánea, sin ningún esfuerzo de su parte (Roediger, 1990). Quizá el particular aroma de un perfume o colonia le parezca conocido, y descubre que, aunque recuerda el nombre del perfume, no le viene a la mente la persona que lo usa. En todos estos casos, la información se almacenó o recuperó sin que se lo propusiera. Además, el recuerdo de la información almacenada no incluye ningún conocimiento consciente del momento en que fue adquirido. Los psicólogos llaman a dichos recuerdos involuntarios **memoria implícita** (Graf y Schacter, 1985; Jacoby y Witherspoon, 1982; Tulving y Schacter, 1990; L. R. Squire, Knowlton y Musen, 1993).

Le puede quedar clara la importancia de la memoria implícita si considera el siguiente experimento. Schab (1990) presentó a un grupo de sujetos una lista de 40 adjetivos; les pidió que anotaran lo opuesto de cada palabra y les informó que al día siguiente les pediría que recordaran las palabras que habían escrito. Expuso a un grupo de estudiantes al olor del chocolate mientras anotaban su lista de palabras. Al siguiente día, añadir olor de chocolate en el ambiente incrementó de manera significativa el número de palabras que recordaron del día previo. En otras palabras, el olor del chocolate se vinculó de alguna manera con las palabras que anotaron, y entonces el olor se convirtió en una señal efectiva, o "pista", que les ayudó a encontrar y recordar las palabras correctas. Aunque esto parezca extraño, en realidad es muy normal: siempre que tratamos (explícitamente) de aprender de memoria algo, también estamos aprendiendo de manera involuntaria (implícitamente) hechos acerca del contexto en el que tuvo lugar el aprendizaje, y esos hechos en la memoria implícita sirven como señales de recuperación cuando, posteriormente, tratamos de recuperar la información correspondiente de la memoria explícita.

Una aplicación interesante de la memoria implícita ocurre en el mundo de la medicina. Resulta que la anestesia bloquea la memoria explícita pero, aparentemente, no del todo la memoria implícita para los hechos que tienen lugar durante una operación. Los pacientes que están bajo anestesia general no tienen un recuerdo consciente de qué aconteció durante la cirugía, pero a veces muestran señales indirectas de recordar y responder a los comentarios realizados durante la cirugía. En un estudio sobre este fenómeno, los pacientes escucharon listas de pares de palabras mientras estaban bajo anestesia general (Kihlström *et al.*, 1990). Posteriormente, aunque no tuvieron un recuerdo explícito de las palabras de las listas, cuando se les leyó una palabra de cada par y se les pidió que dijeran la primera palabra que les viniera a la mente, tendieron a reportar la otra palabra del par con mayor frecuencia que lo esperado por azar.

Es interesante que las personas que padecen alguna forma de amnesia (que es una pérdida de la memoria explícita), al parecer, posean una memoria implícita admirable (Graf, Shimamura y Squire, 1985; Graf, Squire y Mandler, 1984). Warrington y Weiskrantz (1970), por ejemplo, dieron a varias personas con amnesia una lista de palabras para recordar. Cuando se les pidió que recordaran las palabras, o que las seleccionaran de listas más largas, lo hicieron mal, como era de esperarse. Pero cuando los experimentadores les mostraron fragmentos de las palabras o únicamente las tres primeras letras y sólo les pidieron que adivinaran la palabra o que dijeran la primera cosa que se les ocurriera, "recordaron" tantas palabras de la lista como el grupo de control, formado por personas que no padecían amnesia. En otras palabras, ¡las víctimas de amnesia tuvieron recuerdos perfectamente válidos (implícitos) de las palabras que no sabían (explícitamente) que habían escuchado!

La existencia de la memoria implícita tiene implicaciones concretas en la memoria cotidiana. Si tiene dificultad para recordar algo, de ser posible regrese al escenario en el que lo aprendió por primera vez; si no es posible, trate de recrear el escenario de manera vívida en su mente con tanto detalle como sea posible, incluyendo los pensamientos y sentimientos que tenía en ese momento.

CUADRO SINÓPTICO

Tipos de memoria

Tipo de Memoria	Definición	Ejemplo
Memoria semántica	Parte de la memoria a largo plazo que almacena hechos e información general	Recordar la capital de Ohio
Memoria episódica	Parte de la memoria a largo plazo que almacena información específica que tiene un significado personal	Recordar a dónde fue en su primer aniversario
Memoria implícita	Memoria para la información que es involuntaria o que se recupera involuntariamente de la memoria	Pensar repentinamente en el nombre de un amigo sin saber por qué

N O T A S I M P O R T A N T E S

Patologías de la memoria

El olvido es una parte natural, inclusive saludable, del recuerdo. Como hemos visto, tanto el decaimiento como la interferencia generalmente llevan al olvido en la memoria a corto plazo. Cualquier información que se haya codificado poco, difícilmente será recuperada de la memoria a largo plazo. Éstos son ejemplos normales de olvido. Pero en ocasiones el olvido puede volverse incontrolable y persistente. Cuando en realidad interfiere con nuestro proceso normal de memoria, lo consideramos como una patología de la memoria. Con frecuencia, las condiciones patológicas de la memoria se deben a sucesos traumáticos, como accidentes o enfermedades.

Lesiones en la cabeza, como las conmociones cerebrales, son una causa común de la amnesia retrógrada, un estado en el que los sucesos que ocurrieron poco antes del accidente no se pueden recordar. También las lesiones cerebrales en la región del hipocampo provocan *amnesia del hipocampo*. Esto lleva a una interrupción en la transferencia de información de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo, que generalmente produce una pérdida de memoria más amplia. Aún más devastador es el daño a la memoria producido por un desorden cerebral conocido como *síndrome de Milner*. En 1959, Brenda Milner estudió a un joven, a quien llamó HM, que había perdido parte de los lóbulos temporales y el hipocampo en una operación del cerebro. Su CI no disminuyó después de la operación. Podía recordar sucesos que precedieron a la operación tan bien como cualquiera, pero nada de lo que había sucedido desde la operación persistía en su mente. Su familia se mudó a una nueva casa poco después de que estuvo en el hospital, y aunque recordaba su antigua dirección perfectamente bien, desconocía la nueva. Él podía utilizar la cortadora de césped el martes, pero el miércoles su madre tenía que decirle todo sobre dónde encontrarla de nuevo. Leía las mismas revistas una y otra vez, y en cada ocasión, el material era nuevo para él (Milner, 1959).

Una persona con este síndrome recuerda sucesos del pasado remoto, antes de que ocurriera la lesión cerebral. La persona puede retener la información nueva durante un lapso breve, si la repite. Pero no puede transferir material nuevo de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo, inclusive si la memoria a largo plazo continúa "funcionando" suficientemente bien como para recuperar recuerdos "anteriores", del pasado remoto (Klatzky, 1980).

El alcoholismo crónico provoca una forma de amnesia llamada *síndrome de Korsakoff* (Baddeley, 1987). Al parecer, la causa del síndrome de Korsakoff es una deficiencia vitamínica provocada por la mala alimentación que llevan muchas personas con problemas de abuso de alcohol. Las personas que sufren el síndrome de Korsakoff se desorientan con frecuencia y, en particular, tienen problemas para recordar hechos recientes. Tratan de compensar sus déficits de memoria inventando explicaciones falsas acerca de los sucesos pasados. Para estas personas, el tiempo se ha detenido (Talland, 1968), porque no acumulan experiencias personales como el resto de

nosotros. Es decir, la información no se transfiere a la memoria a largo plazo. Por ejemplo, tienden a considerar a las personas que encuentran como extrañas, sin importar con qué frecuencia las hayan visto antes. La siguiente es la descripción de Claparède (1911/1951) sobre una paciente de 47 años con el síndrome de Korsakoff:

Sus recuerdos pasados permanecieron intactos. Podía nombrar correctamente las capitales de Europa, realizar cálculos mentales, etc. Pero no sabía dónde estaba, aunque llevaba cinco años en el asilo. No reconocía a los doctores que veía diariamente, ni a su enfermera, que había estado con ella durante seis meses. Cuando posteriormente le preguntó si la conocía, respondió: "No Madame, ¿con quién tengo el gusto?" Olvidaba de un minuto a otro lo que había dicho o los sucesos que habían ocurrido. No sabía en qué año, mes y día estaba, aunque se le decía con frecuencia (p. 68).

El olvido también desempeña un papel importante en muchas enfermedades degenerativas. El *mal de Alzheimer*, por ejemplo, es un desorden neurológico intratable que implica una pérdida severa de la memoria. Existe acuerdo con respecto a que los pacientes con Alzheimer poseen un conocimiento general deteriorado (memoria semántica). Por ejemplo, Hodges, Salmon y Butters (1992) aplicaron a un grupo de pacientes con Alzheimer una batería de pruebas de memoria semántica, que comprendía nombrar tantos ejemplares pertenecientes a una categoría (por ejemplo, animales) como fuera posible; nombrar dibujos de objetos y generar definiciones de palabras (por ejemplo, caimán) que pudieran ser comprendidas por "alguien proveniente de un país distinto que nunca hubiera visto o escuchado algo sobre esa cosa" (p. 305). En todas las pruebas, los pacientes con Alzheimer se desempeñaron muy por debajo de las personas normales. Además, la mala ejecución en una prueba se acompañó de mala ejecución en las otras pruebas. Por ejemplo, las personas que fueron incapaces de nombrar el dibujo de un objeto (por ejemplo, caimán) generalmente también fueron incapaces de definir el nombre (por ejemplo, "caimán"). Esto indica que el mal de Alzheimer no comprende tanto la incapacidad para recuperar el conocimiento existente sino el deterioro del conocimiento que alguna vez existió. No obstante, en la actualidad se desconocen las causas específicas de la enfermedad de Alzheimer.

Las causas de la patología de la memoria, invariablemente, se encuentran en el daño cerebral. Pero, ¿qué provoca el daño cerebral? Los desequilibrios nutricionales pueden ser un factor importante en algunos casos. Los accidentes, incluyendo los provocados inadvertidamente durante las operaciones quirúrgicas, son otra causa. Otra investigación demuestra que drogas supuestamente benéficas, como los antibióticos, pueden provocar distintos grados de pérdida de memoria debido, al parecer, a la inhibición de la síntesis de proteínas esenciales (Rosenzweig y Leiman, 1982).

Su memoria implícita del escenario ayudará a poner en funcionamiento su memoria para el hecho que trata de recordar.

Almacenamiento y recuperación en la MLP

Al inicio vimos que la información en la memoria a corto plazo desaparece en menos de 20 segundos a menos que se repase. Pero por lo menos parte de la información enviada a la memoria a largo plazo no desaparece con el transcurso del tiempo. En realidad, bajo circunstancias apropiadas, podemos recuperar una cantidad impresionante de información de la memoria a largo plazo. Por ejemplo, en un estudio, adultos jóvenes, graduados de secundaria hacía más de 40 años, fueron capaces de reconocer los nombres del 75 por ciento de sus compañeros de clase (H. P. Bahrick, Bahrick y Wittlinger, 1974). No obstante, no todo lo que se almacena en la MLP se puede recordar cuando se necesita. Un ejemplo clásico de esto es el fenómeno de “*en la punta de la lengua*” (R. Brown y McNeil, 1966). Todos hemos experimentado la sensación de conocer una palabra, pero somos completamente incapaces de recordarla. Decimos que la palabra está “justo en la punta de la lengua”. Si usted quiere experimentarlo, intente nombrar a los siete enanos de Blanca Nieves (G. E. Meyer y Hilterbrand, 1984).

Este fenómeno posee varias características interesantes (A. S. Brown, 1991; R. Brown y McNeil, 1966). Aunque aparentemente todos lo experimentamos, estas experiencias se vuelven más frecuentes durante situaciones estresantes y conforme la gente envejece. No obstante, se le ocurren otras palabras mientras está en ese estado. Por lo general, estas palabras tienen un sonido o significado parecido a la palabra que está buscando. Tales palabras interfieren en su intento por recordar la palabra deseada y provocan que fracase dicho intento. Entre más lo intente, peor será. Así, la mejor manera de recordar una palabra bloqueada es dejar de tratar de recordarla! En realidad, suele ser imposible recordar la palabra deseada hasta que se deja de intentarlo. La palabra que busca podría llegarle a la memoria minutos, o incluso horas, después de que haya dejado de buscarla (D. A. Norman y Bobrow, 1976).

El fenómeno de “*en la punta de la lengua*” demuestra el poder de la *interferencia* para perturbar la memoria. Es más frecuente que el fenómeno ocurra con palabras que rara vez se utilizan. Los investigadores creen que la poca utilización de estas palabras es lo que debilita el vínculo entre su significado y su pronunciación (D. M. Burke, MacKay, Worthley y Wade, 1991). Cuando trata de recordar una de estas palabras, muchas de las otras palabras que suenan de manera parecida o que significan casi lo mismo llegan a la superficie de su mente e interfieren con su capacidad para recuperar la palabra que desea. Cuando ya no trata de recordar la palabra, la interferencia disminuye y la palabra que está buscando puede “surgir”.

Los efectos de la interferencia no se limitan a los de fenómenos de “*en la punta de la lengua*”. En realidad, la interferencia es la responsable de muchos de los casos en los que las personas son incapaces de recuperar la información de la memoria a largo plazo. La interferencia puede actuar en dos direcciones. Primero, el material nuevo que puede interferir con el material que ya está en la memoria a largo plazo, lo que se conoce como **interferencia retroactiva**. Si usted aprende una nueva manera de hacer algo, encontrará difícil recordar cómo lo hizo durante años. Segundo, la interferencia también puede ir por el otro camino, con la información antigua, bloqueando nueva información parecida: llamamos a esto **interferencia proactiva**. Estos dos procesos se ilustran en la figura 6-6.

Puesto que la interferencia causa todo tipo de problemas en nuestra capacidad para recuperar la información de la memoria a largo plazo, sería útil conocer cómo se puede reducir o superar completamente esta interferencia. Como el fenómeno de “*en la punta de la lengua*” indica, la *similitud* es el factor determinante más importante de la interferencia: la posibilidad de que los estímulos interfieran uno con otro depende del grado en que se parecen entre sí. Desde este punto de

Interferencia retroactiva Proceso por el que la nueva información interfiere con la información pasada que ya existe en la memoria.

Interferencia proactiva Proceso por el que el material ya existente en la memoria interfiere con la información nueva.

vista, considere el siguiente experimento realizado por G. H. Bower y Mann (1992). Los sujetos aprendieron dos listas de 21 letras cada una. La primera lista fue SOJFNUGPAHWMSELICBQTA y la segunda fue SECILEFSOREUQNABSOCIR. Después, se pidió a los sujetos que recordaran la primera lista. La interferencia retroactiva ocurre porque la segunda lista contiene letras parecidas a las primeras, de manera que interfiere con ella. Pero cuando se le indicó a algunos de los sujetos que la segunda lista se deletreaba RICOS BANQUEROS FELICES hacia atrás, la interferencia disminuía significativamente. Con la nueva información, la segunda lista se distinguía de la primera, de modo que había menos interferencia entre una y otra. De estos resultados se desprende que para aprender algo exitosamente, debe tratar de evitar la interferencia (o al menos mantenerla al mínimo) haciendo

el nuevo material tan distintivo como sea posible. Entre más distinto sea algo de otras cosas que ya aprendió, menos probable será que se confunda con el material que ya se encuentra en la memoria.

MEMORIA RECONSTRUCTIVA Sir Frederic Bartlett (1932) fue el primero en explorar sistemáticamente otra característica interesante de la memoria a largo plazo. Bartlett dio a sus sujetos a leer un relato o a examinar un dibujo, y luego les pidió que relataran la historia o describieran el dibujo a diferentes intervalos. En algunos experimentos, Bartlett pidió a un sujeto que le contara el relato al otro, que se lo contaba a otro, etc. Bartlett descubrió que los recuerdos de las personas acerca de los relatos y los dibujos cambiaban significativamente con el tiempo. Por ejemplo, una de las historias que utilizó se conoce como "La guerra de los fantasmas", un complejo cuento de los indígenas americanos, rico en leyendas y símbolos. Los sujetos de Bartlett, varios de los cuales eran estudiantes de la Universidad de Cambridge, tendían a omitir o alterar muchos de los detalles del relato, particularmente los poco afines a su propia cultura. El nombre del pueblo

del que provenían los personajes, Egulac, casi nunca fue mencionado, y la canoa de los personajes se convirtió sencillamente en una barca. Aunque la historia original mencionaba que los personajes eran cazadores de focas, muchos de los sujetos recordaron que los personajes estaban pescando, una actividad más familiar para los estudiantes ingleses. De manera significativa, los sujetos no parecieron percatarse de que habían alterado la historia; pensaron que la relataron exactamente como la habían escuchado.

La investigación de Bartlett demuestra que el material en la MLP cambia con el tiempo de manera interesante. Este fenómeno de memoria reconstructiva es muy bien reconocido en las explicaciones de los testigos, o víctimas, de crímenes y accidentes (véase el recuadro de controversias titulado "Testimonio de testigos oculares y recuerdos recuperados"). La gente además, inconscientemente, reescribe los recuerdos de sucesos pasados para ajustarlos a su punto de vista actual o a la visión que desean de ellos mismos. Esto no siempre es algo malo. Un estudio acerca de niños cuyas vidas familiares habían sido tan problemáticas que habían pasado un tiempo en una clínica de asesoramiento infantil, descubrieron que cambiar o "reescribir" recuerdos de su infancia temprana fue una manera efectiva de hacer una vida difícil y desventajosa menos inconveniente. Por ejemplo, cuando estos niños fueron entrevistados treinta años más tarde, los que recordaron de

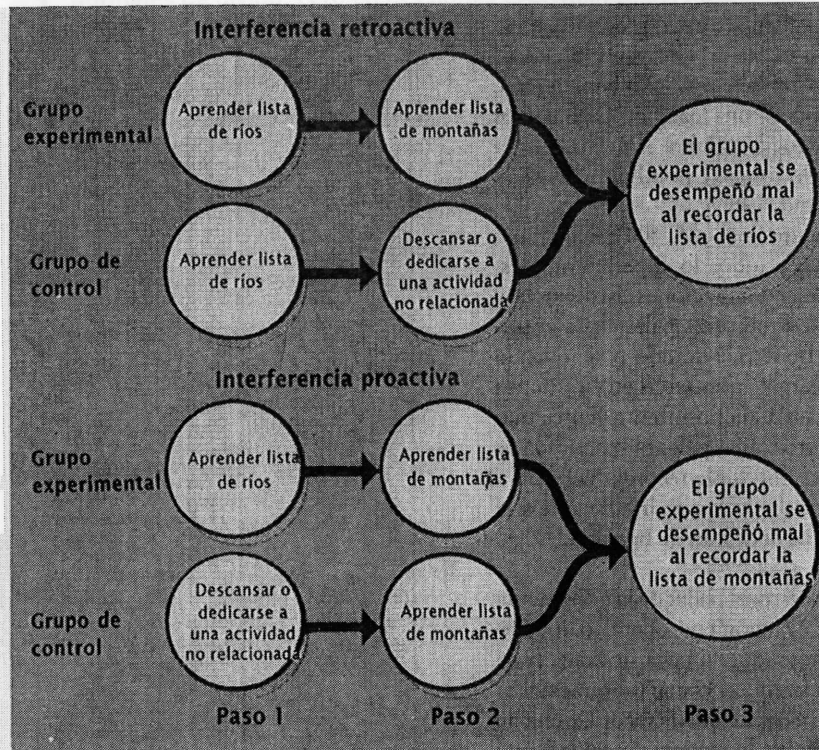


Figura 6-6
Diagrama de los experimentos para medir la interferencia retroactiva y la proactiva. En el caso de la *interferencia retroactiva*, el grupo experimental generalmente no se desempeñó tan bien en las pruebas de recuerdo como el grupo de control, el cual no sufrió interferencia retroactiva de la lista de palabras en el paso 2. En el caso de la *interferencia proactiva*, el grupo experimental sufre los efectos de la interferencia proactiva de la lista en el paso 1 y, cuando se les pide que recuerden la lista del paso 2, se desempeñan menos bien que el grupo de control.

manera errónea su infancia como totalmente normal también fueron quienes habían sido capaces de desarrollar una vida convencional y básicamente estable por sí mismos (L. N. Robins *et al.*, 1985).

La memoria reconstructiva también se puede utilizar para la autodefensa personal o social. Cada vez que cuenta a alguien el relato de un accidente, es posible que inconscientemente realice sutiles cambios en los detalles de la historia (usted prefiere considerarse más razonable, o quizá que el otro tipo no era tan grande), y esos cambios se codifican como parte de su recuerdo. Cuando una experiencia no se ajusta a nuestro punto de vista acerca del mundo o de nosotros mismos, tendemos inconscientemente a ajustarlo o a borrarlo completamente de la memoria. Éste es el fenómeno general que Freud describió como *represión*.

En casos extremos, la represión provoca *amnesia histérica*, un tipo de pérdida de memoria que carece de causa neurológica conocida. Los argumentos de muchas películas y programas de televisión se centran en personas con amnesia histérica: un hombre camina por una ciudad desconocida, incapaz de recordar su nombre, de dónde viene o adónde va, pero es perfectamente capaz de recitar el alfabeto o de freír un huevo. La memoria de cualquier información personal se ha ido. Esto da lugar a una buena historia melodramática y, en ocasiones, es lo que ocurre. En la amnesia histérica no existe razón orgánica aparente para la pérdida de memoria. Por lo general, ocurre algo en la vida de una persona tan aterrador o inaceptable que ésta reprime todos los recuerdos personales antes que recordar ese incidente.

Las condiciones de la amnesia histérica se han estudiado de manera experimental. En un estudio, se enseñó a estudiantes universitarios una lista de pares de palabras. Después de aprenderla, leyeron una segunda lista de palabras, algunas de las cuales fueron acompañadas por una leve pero desagradable descarga eléctrica. Esta segunda lista estaba compuesta de palabras que parecían estar relacionadas con los pares de palabras de la primera lista. Por ejemplo, si los estudiantes aprendían el par *ladrón* y *robar*, la palabra correspondiente en la segunda lista fue *quitar*. Cuando se probó su retención de la primera lista, la aparente asociación entre la palabra acompañada por descarga y el par de palabras llevó a una disminución significativa de su capacidad para recordar el par original, aun cuando las palabras pareadas no tuvieron una descarga relacionada directamente con ellas (Glucksberg y King, 1967).

UTILIZACIÓN DE ESQUEMAS La idea de que las experiencias y reacciones pasadas pueden afectar la memoria llevó a Bartlett a desarrollar su teoría de los esquemas, una teoría acerca de la manera en que las personas utilizan sus experiencias y reacciones pasadas para organizar e interpretar sus percepciones de un episodio en el presente. La teoría moderna de los esquemas ha perfeccionado un poco las ideas de Bartlett, pero el concepto de esquema sigue ocupando un lugar central en la forma en que los psicólogos consideran la memoria. Un **esquema** es como un guión que la experiencia pasada ha empezado a escribir para usted, en el que su experiencia presente se encarga de llenar los detalles. Es una representación mental inconsciente de un suceso, un objeto, una situación, una persona, un proceso o una relación almacenada en su memoria y que lo lleva a esperar que su experiencia se organice de cierta manera. Por ejemplo, usted puede tener un esquema para ir a un centro comercial, para comer en un restaurante, para manejar un auto o para asistir a una clase. Un esquema de clase comprende una habitación grande, sillas arregladas en hileras, un espacio en la parte frontal del salón para el profesor o conferenciante, un pódium o atril, un pizarrón, una pantalla y otras características comunes a su experiencia de asistir a conferencias. Al entrar, usted se sienta, abre su cuaderno y espera a que llegue el profesor o conferenciante y se dirija a la clase desde el frente del salón.

Al parecer, estos esquemas ayudan a la memoria en diferentes formas (Brewer y Nakamura, 1984). Proporcionan una estructura en la que se ajusta la información de entrada, por ejemplo, si usted entra en un restaurante y ve que no hay meseros,

Esquema Conjunto de creencias o expectativas sobre algo que se basa en la experiencia pasada.

¿Qué es la amnesia histérica? ¿En qué difiere de los otros tipos de amnesia?

3.



La cultura influye sobre nuestra memoria reconstructiva. Las personas que no son chinas probablemente no recuerden exactamente la celebración del año nuevo chino. Su desconocimiento de las tradiciones y ceremonias implicados provocará que distorsionen o alteren algunos detalles.

C O N T R O V E R S I A S

Testimonio de testigos oculares y recuerdos recuperados

En los tribunales, los jurados están dispuestos a creer a los testigos oculares. Al enfrentar un testimonio contradictorio o ambiguo, se sienten tentados a confiar en alguien que "vio" un suceso con sus propios ojos. No obstante, esta confianza en los testigos oculares puede ser injustificada (McCloskey y Egeth, 1983). Aunque los testigos oculares representan una forma única y esencial de testimonio en la sala de un tribunal, los estudios demuestran claramente que las personas que dicen "sé lo que vi" con frecuencia quieren decir "sé lo que *pienso* que vi" Y pueden estar equivocadas.

Considere esta escena. Dos mujeres entran a una estación de autobuses y dejan sus pertenencias en una banca, mientras verifican el horario de las salidas. Un hombre entra, revisa sus equipajes, oculta algo bajo su abrigo y se va. Una de las mujeres regresa hacia donde está el equipaje y, después de revisar su contenido, exclama: "Robaron mi grabadora". Los testigos oculares sentados cerca confirman su relato cuando se ponen en contacto con los investigadores de la compañía de seguros; varios testigos oculares son capaces de proporcionar una descripción de la grabadora perdida, incluyendo su color, tamaño y forma. Pero, en realidad, ¡nunca vieron la grabadora! El hombre y la mujer ayudaban a la psicóloga Elizabeth Loftus en un estudio sobre la falibilidad del testimonio de los testigos oculares (Loftus, 1983).

Los tribunales reconocen cada vez más el problema de los testigos oculares. Por ejemplo, los jueces dan instrucciones a los jurados para que traten con escepticismo los testimonios de los testigos oculares y que los evalúen críticamente. ¿Qué tan seria es la actitud reservada ante los procedimientos tradicionales de la corte? Considere el caso del padre Bernard Pagano, sacerdote católico que fue acusado de una serie de asaltos a mano armada en Wilmington, Delaware. Después de que un testigo ocular contactó a la policía para indicar que el padre Pagano tenía una gran semejanza con el hombre del dibujo que circulaba por los medios de información locales, no menos de siete testigos oculares identificaron positivamente al sacerdote como el ladrón. No obstante, a mitad del juicio, otro hombre (no muy parecido al padre Pagano) confesó el crimen (vea las fotografías). ¿Cómo se involucró el tribunal en este potencial error de justicia? Pues parece que la idea de un sacerdote culpable de robo se volvió creíble debido a que la prensa resaltó el hecho de que el culpable era desacomodadamente "caballeroso": amable, conversador, bien vestido, etc.; además, al presentar fotografías de sospechosos a los testigos oculares, al parecer, la policía había mencionado que el culpable podía ser un sacerdote. Naturalmente, el padre Pagano fue el único sospechoso con vestidura eclesíástica, y los recuerdos de los testigos oculares se ajustaron para acomodarse al hecho de que se les presentara la fotografía de un sacerdote. No hace falta decir que el padre Pagano fue más afortunado que muchas personas acusadas falsamente. Considerando alrededor de 1 000 casos en que personas inocentes fueron declaradas culpables, Wells (1993) concluye que los errores cometidos por

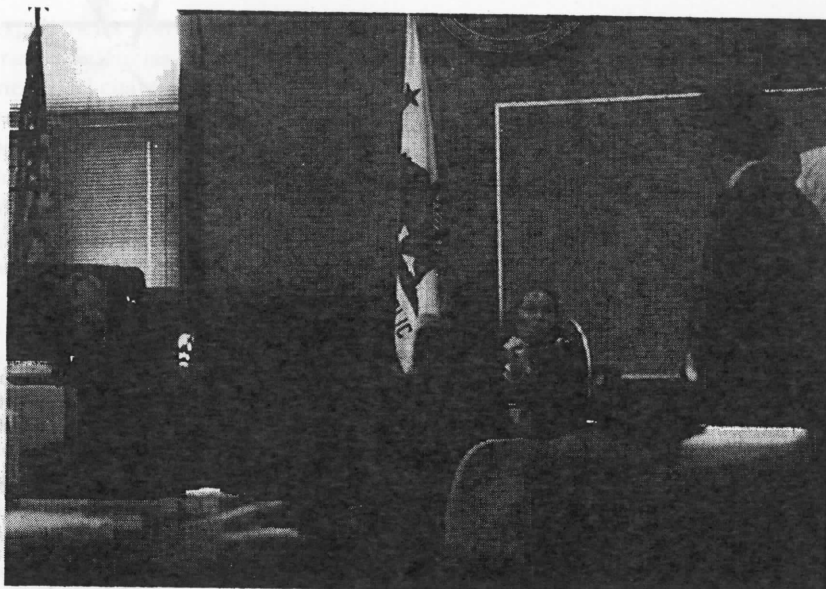


El padre Bernard Pagano (derecha) fue identificado por siete testigos oculares como un ladrón armado y casi fue condenado por los crímenes cometidos, en realidad, por el hombre de la izquierda.

los testigos oculares fueron la causa más importante de la condena errónea.

El procedimiento de filas de sospechosos empleado por la policía es parte del problema. En un estudio, cientos de estudiantes universitarios vieron películas de asaltos actuados. Algunos de estos estudiantes vieron simultáneamente películas de las tradicionales líneas de sospechosos. Bajo estas condiciones, el 39 por ciento de estos estudiantes identificó a una persona inocente como el asaltante. Otros estudiantes vieron películas de los sospechosos, en las que aparecían uno después de otro. La tasa de error bajo estas condiciones cayó al 19 por ciento (Cutler y Penrod, 1988). Es claro que el testimonio de los testigos oculares es falible, pero existen formas en las que se puede mejorar su confiabilidad.

Por más de 20 años, Elizabeth Loftus (1993b; Loftus y Hoffman, 1989) ha sido la investigadora más influyente en el recuerdo de los testigos oculares. En un estudio clásico, Loftus y Palmer (1974) mostró a los sujetos una película en la que se representaba un accidente de tráfico. A algunos sujetos se les preguntó "¿qué tan rápido iban los coches cuando golpearon?" A otros sujetos se les hizo la misma pregunta, pero con las palabras *destrozaron*, *chocaron*, *encontraron* o *rozaron* en lugar de *golpearon*. Los investigadores descubrieron que los reportes de las personas sobre la velocidad de los automóviles dependía de qué palabra se utilizaba en la pregunta. Cuando se les preguntaba acerca de autos que se "destrozaron", reportaron que iban más rápido que si se les preguntaba simplemente sobre autos que se "rozaron". En otro experimento, también se mostró a los sujetos una película de la colisión y, después, se les preguntó "¿a qué velocidad iban los autos cuando se rozaron?" o "¿a qué velocidad iban los coches cuando se destrozaron?" Una semana después, se preguntó a los sujetos sobre el accidente que habían visto la semana anterior. Una de las preguntas fue "¿vio algún vidrio roto?" Más sujetos a los que anteriormente se les había preguntado si los carros se habían destrozado reportaron que habían visto vidrios rotos que los sujetos a los que simplemente se les preguntó si los autos se habían rozado. Entonces, es obvio que el tipo de estrategias que emplea la policía, los abogados y otros investigadores para interrogar a los testigos oculares provocan una



El tema de los recuerdos recuperados tiene implicaciones tanto legales como psicológicas. En 1990, una mujer llamada Eileen Franklin testificó que había recuperado recuerdos de su padre asesinando a su amigo, 20 años atrás. Finalmente, su padre fue encerrado por asesinato.

diferencia en las descripciones posteriores de los testigos oculares. Basados en estudios como éstos, Loftus y Palmer concluyeron que la memoria de los testigos oculares no es confiable porque no pueden desligar su recuerdo del suceso original de la información e indicaciones que recibieron después del suceso.

Existe gran controversia acerca de si el recuerdo del suceso original se destruye y reemplaza por un nuevo recuerdo, fusión del recuerdo original y de la nueva información recibida después del suceso. M.K. Johnson y Raye (1981) y D. S. Lindsay y Johnson (1989) indican que en realidad el recuerdo original no se destruye; más bien, en ocasiones las personas son incapaces de distinguir la diferencia entre el recuerdo de cosas que realmente sucedieron y el de las que sólo escucharon o imaginaron. Si usted imagina un suceso de forma particularmente vívida, luego tendrá dificultad para recordar si el suceso en verdad ocurrió o si lo imaginó. De igual manera, si escucha información acerca de un suceso después de ocurrido, cuando

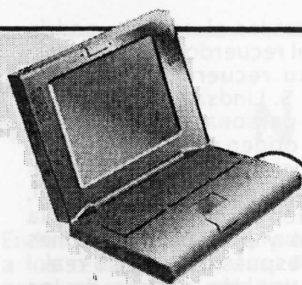
intente recordar el suceso, podría confundir el recuerdo de la información con su recuerdo del suceso original. D. S. Lindsay (1993) indicó que si las personas ponen mayor atención al origen de sus recuerdos, las descripciones de los testigos oculares y los recuerdos en general, estarán menos sesgadas por la información y por las indicaciones recibidas después del suceso real.

La investigación acerca de los testigos oculares tiene implicaciones para el estudio de los recuerdos recuperados de sucesos traumáticos, como el abuso sexual infantil. Nadie niega el enorme problema que representa el abuso sexual o el profundo sufrimiento de las víctimas de incesto. En ocasiones, los recuerdos de estos sucesos no salen a la superficie sino hasta después de varios años. Este fenómeno tiene consecuencias tanto legales como psicológicas, porque los individuos que llegan a recuperar sus recuerdos, a veces acusan a otras personas de abuso o de conducta criminal que, según afirman, ocurrió muchos años antes. Algunos observadores (por ejemplo, Loftus, 1993a) están interesados en la exactitud de los recuerdos recuperados varios años después de ocurrido el suceso original. Aunque Loftus no duda de que muchos de esos recuerdos reflejen de manera precisa los incidentes reales, también anota que, por lo menos en algunos casos, otras fuentes (como los medios de información e incluso los psicoterapeutas) pueden moldear los recuerdos acerca de la infancia temprana de las personas. Por ejemplo, en algunos casos, psicoterapeutas bien intencionados pueden, involuntariamente, crear falsos recuerdos al hacer preguntas que llevan al paciente a imaginarse vívidamente algo que en realidad nunca ocurrió.

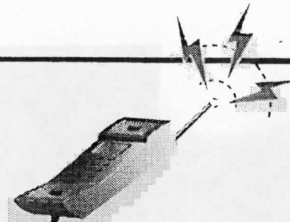
Otros investigadores (por ejemplo, Bird, 1994; Olio, 1994) criticaron a Loftus porque en apariencia no tomó suficientemente en serio los relatos de las víctimas de incesto. Argumentan que las acusaciones falsas son raras y que es destructivo hacer que las víctimas de incesto duden de la realidad de sus recuerdos.

Dada la naturaleza fugaz de este tema, probablemente siga siendo controvertido en el futuro inmediato. Su solución dependerá de nuestra mayor comprensión acerca de la naturaleza de la memoria a largo plazo y el grado al que cambia con el tiempo.

que las personas colocan sus órdenes en un tablero grande y después se sientan, podría concluir que se trata de un "restaurante de comida rápida". Más tarde, cuando un amigo le pregunte dónde almorzó, recordará que fue en un "lugar de comida rápida". Los esquemas también influyen en la cantidad de atención que pone a un evento determinado. Si asiste a una conferencia sobre contaminación ambiental, probablemente ponga más atención que si escucha una conversación sobre el mismo tema en la cafetería. Los esquemas también influyen en lo que recuerda. De esta manera, los esquemas pueden llevarlo a formarse estereotipos, es decir, atribuir ciertas cualidades a todos los miembros de un grupo en particular. Los estereotipos reflejan una tendencia a simplificar o sobregeneralizar nuestras



EN LÍNEA



“¿Hasta que punto creamos o adornamos los recuerdos?”

En el capítulo 3 analizamos si la realidad puede ser objetiva o si siempre es subjetiva. Para muchos psicólogos, la subjetividad de la memoria siempre constituye una cuestión importante. Por ejemplo, en este capítulo analizamos el fenómeno de la memoria reconstructiva (recuerdos que fueron corregidos significativamente en el tiempo o inclusive generados por el individuo) y las razones por las que las personas reescriben sus recuerdos de ciertos sucesos.

¿Qué piensa sobre este tema? ¿Puede recordar y describir ejemplos de su propia vida de memoria reconstructiva? ¿Sabe de alguna persona que “recuerde” cosas que nunca ocurrieron en realidad? ¿Por qué piensa que estos recuerdos se desarrollaron así? ¿La psicología puede explicar este fenómeno? Después de que haya reflexionado acerca de estas preguntas, tome unos minutos para examinar las opciones de algunos de sus compañeros, en el siguiente diálogo.

.....

KARI: A veces, estoy seguro de que mi vida entera es una memoria reconstructiva. Creo que esos recuerdos evolucionaron debido a la necesidad de crear una causa para una respuesta inexplicable.... Quizá un niño que se sienta aterrorizado, camino a la escuela, construya en la memoria un cementerio que le dé una razón para haber estado aterrorizado en el pasado. Con frecuencia, las fobias pueden racionalizarse por medio de los recuerdos reconstruidos.

AMY: El libro menciona una persona que recreó su infancia de manera que se acomodara a la de una familia bien adaptada y normal. Hizo esto para olvidar el abuso que toleró. De manera que la memoria reconstructiva puede ser útil.

MELISSA: El otro día estaba contando el relato de un suceso que ocurrió hace unos cuantos años. Había contado esta historia varias veces y se había vuelto casi una recitación. Entonces alguien me preguntó acerca de cierto detalle de la historia y encontré que no podía contestar. Me llevó unos instantes recordar el *suceso* y no sólo el *relato*. Fue desconcertante porque me di cuenta de que había estado “viviendo” el relato todo ese tiempo.

BOB: Creo que algunos recuerdos reconstructivos se forman a partir de fotografías. A veces creo que recuerdo cosas de cuando era joven, pero entonces veo una foto del suceso y me pregunto si realmente recuerdo el suceso o si el suceso fue creado en mi cerebro en respuesta a la imagen. Quizá el niño del relato del cementerio había visto una fotografía del cementerio y la correlacionó, de alguna manera, con su camino diario a la escuela.

MARÍA: Creo que no solamente las emociones e impresiones inmediatas afectan la memoria, sino también lo que ocurre después. Por ejemplo, se pelea con su mejor amigo, posteriormente hacen las paces. Ahora no recuerda en lo absoluto por qué las cosas desagradables que dijo fueron tan desconsideradas, también usted fue culpable. Perdió su enfado en el recuerdo.

BOB: Siempre pensé que la vieja casa de mis abuelos era una mansión. Pero cuando vi una foto de ella, recientemente, me di cuenta de que en realidad era una casa pequeña. Supongo que el punto de vista tiene que ver con el recuerdo. El libro habla sobre cómo el cerebro elabora mapas de lugares. Supongo que el mapa de una persona pequeña es diferente al mapa de una persona grande, debido a la perspectiva. Quizá algunos recuerdos reconstructivos se formen por la sobreposición de estos mapas, lo cual genera que algo que está en un mapa se transfiera a otro mapa.

CARVER: Las ficciones que creamos nos hacen sentir que somos consistentes y cómo nos gustaría ser. He visto esto conmigo mismo en los accidentes automovilísticos, llenándolos de detalles y revisando constantemente lo que creo que experimenté.

MARÍA: Recuerdo haber leído que Freud preguntó a todas las niñas pequeñas estas preguntas y descubrió que todas habían sido hostigadas por sus padres. Posteriormente, se percató de que muchas lo habían inventado, pero que en realidad lo creían.

BOB: El verano pasado estábamos en la autopista de Pennsylvania, de noche y con lluvia. Nuestro camión se salió de control, nos desviamos y casi golpeamos una casa. Este incidente ocurrió en 4 segundos, como máximo, pero, ¿por qué creo que duró mucho más? Creo que, como mi cerebro no estaba listo para recibir las sensaciones de la desviación, no fue capaz de registrarlo bien en mi memoria. Dado que fue una situación que amenazó la vida, quizá mi cerebro retrocedió hacia las partes de información que tenía y llenó las lagunas con lo que creyó que había sucedido.

ANN: A veces, podría jurar que alguien me dijo algo, cuando de hecho no fue real y únicamente ocurrió en sueños. En ocasiones, es realmente extraño. Podría decir que es como si muchos recuerdos fueran reconstruidos, ¡o, al menos, así es para mí!

.....

¿Cambiaron sus puntos de vista luego de la lectura de las opiniones de otros estudiantes? ¿Cuáles son algunos de los problemas asociados con el estudio de los recuerdos reconstructivos? ¿Cómo pueden abordar esos problemas los psicólogos?

experiencias con los miembros de un grupo social, más que a recordar nuestras experiencias particulares con los individuos de ese grupo. El proceso por medio del cual formamos estereotipos se analizará en detalle en el capítulo sobre psicología social. Los esquemas también nos ayudan a completar la información perdida o a realizar inferencias. Si Bob estuvo de mal humor un día y usted se enteró después de que se le pinchó un neumático mientras iba de prisa a una cita importante, vestido con su mejor ropa, su esquema o representación mental de lo que significa arreglar el neumático en tal situación le ayudará a comprender por qué ese día Bob no estaba tan alegre como de costumbre.

En los ejemplos anteriores, los esquemas influyen en el contenido de la memoria a largo plazo. Los esquemas también afectan la manera en que la información se recupera de la memoria. Por ejemplo, como parte de una investigación, estudiantes universitarios leyeron un relato sobre dos niños que escapaban de la escuela. La historia relataba lo que hacían en la casa de uno de ellos. Se daban muchos detalles acerca de la casa a lo largo del relato. Después, se pidió a algunos estudiantes que recordaran tantos detalles como pudieran acerca de la casa, desde el punto de vista de alguien que desea comprar una casa, mientras que a otros estudiantes se les pidió que recordaran tantos detalles como les fuera posible, desde la perspectiva de un ladrón. Los que recordaron los detalles de la casa desde el punto de vista de un comprador tendieron a recordar con más frecuencia cosas como las goteras del techo; los que recordaron los detalles desde la perspectiva de un ladrón recordaron con mayor frecuencia los objetos de valor, como joyería y cristalería. Después, cuando se les pidió que volvieran a hacer lo mismo, pero esta vez desde la óptica contraria, repentinamente recordaron detalles que habían “olvidado” previamente, aunque en ambos casos se les había pedido que recordaran tantos detalles de la historia original como pudieran (R. C. Anderson y Pichert, 1978). Este experimento demuestra que los esquemas simplifican el proceso de recuperación de información de la memoria, de manera que las personas tienden a recordar sólo lo que necesitan saber en una situación particular y filtran recuerdos que no son pertinentes.

LOS EFECTOS DE LAS CLAVES SOBRE LA RECUPERACIÓN DE LA MLP Hay otros dos factores que también afectan la recuperación de la memoria a largo plazo. Entre más ampliamente vinculada esté la información a otro material, cuando entra por primera vez a la MLP, y tengamos que trabajar con más claves al momento de recuperarla, más probable será que nuestra búsqueda sea exitosa. Recuerde nuestro ejemplo inicial del vegetariano que se come una hamburguesa. Para esta persona, el acto se vuelve un suceso muy significativo, y probablemente se relacione con otros hechos en la MLP. O considere otro ejemplo. Si le preguntan, “¿quién fue el vigésimo segundo presidente de Estados Unidos?” se le dificultará recordar su nombre, puesto que el único indicio útil de recuperación es “vigésimo segundo”. Si le preguntaran, “¿fue John Sherman, Thomas Bayard o Grover Cleveland?”, quizá reconozca el nombre de Grover Cleveland inmediatamente como la respuesta correcta. Su nombre es una clave de recuperación poderosa.

Memoria autobiográfica

La memoria a largo plazo nos permite recordar sucesos que han ocurrido a todo lo largo de nuestra vida. Una pregunta que surge, respecto a la memoria a largo plazo, es si resulta más probable que recordemos sucesos que ocurrieron en periodos particulares de nuestra vida. La *memoria autobiográfica* se refiere a la recolección de sucesos que ocurrieron en nuestra vida y cuándo tuvieron lugar. Crovitz y Schiffman (1974) realizaron un estudio clásico acerca de la memoria autobiográfica, en el que pedían a adultos jóvenes que reportaran el primer recuerdo personal que les viniera a la mente cuando vieran cada una de las palabras de un grupo de 20, y que después estimaran hacía cuánto había ocurrido cada suceso. Todas las palabras fueron sustantivos comunes, como *vestíbulo* y *estufa*, con las cuales las personas

pueden crear imágenes fácilmente. Crovitz y Schiffman descubrieron que, en general, la mayor parte de los recuerdos personales se referían a sucesos relativamente recientes: mientras más alejado en el tiempo estuviera un suceso, menor probabilidad existía de que las personas lo reportaran.

Puede probar la técnica de Crovitz y Schiffman con usted mismo. Junto con un amigo, podría hacer una lista de 20 sustantivos con palabras como *mesa*, *petirrojo* y *coles*, que pueden imaginarse fácilmente, y después generar un recuerdo personal para cada una de las palabras de la otra persona. Intente fechar cada recuerdo tan precisamente como pueda. ¿Posee más recuerdos de sucesos recientes que de sucesos remotos en su vida? La investigación demuestra que, en general, nuestros recuerdos personales más remotos tienden a datar de entre los 3 y 4 años de edad (Kohlström y Harackiewicz, 1982).

La investigación reciente también indica que ciertas clases de sucesos ocurridos durante los primeros años de nuestra vida se recuerdan con mayor probabilidad que otros. Por ejemplo, Usher y Neisser (1993) descubrieron que los estudiantes universitarios recordaban con más frecuencia el nacimiento de un hermano o una hospitalización, ocurridos a edades tan tempranas como los 2 años, mientras que la muerte de un familiar o una mudanza se recordaban a partir de los 3 años. Al parecer, los recuerdos más remotos se refieren a sucesos que cambian significativamente la historia de nuestra vida (por ejemplo, una hospitalización). No obstante, es muy raro que las personas recuerden sucesos que ocurrieron antes de que tuvieran 2 años de edad. Este fenómeno se ha denominado *amnesia infantil*.

Crovitz y Schiffman concluyeron que, por lo general, los recuerdos personales se refieren a sucesos relativamente recientes. No obstante, la investigación revisada por Holland y Rabbitt (1990) demuestra que la gente mayor de 50 años muestra una tendencia hacia la *reminiscencia*, es decir, recuerda sucesos de etapas tempranas de su vida con mayor frecuencia que la gente más joven. Pero esto no significa que los recuerdos que consideran más importantes provengan, predominantemente, de esos años. Por ejemplo, Mackavey, Malley y Stewart (1991) analizaron las

4.

¿A partir de qué época de la infancia podemos recordar sucesos? ¿Qué tipo de sucesos, ocurridos en nuestros primeros años de vida, es más probable que recordemos?

TABLA 6-1 La memoria como un sistema de procesamiento de información

SISTEMA	MEDIOS POR LOS QUE SE CODIFICA LA INFORMACIÓN	ORGANIZA- CIÓN DEL ALMACENA- MIENTO	DURACIÓN DEL ALMACENA- MIENTO	MEDIOS POR LOS QUE SE RECUPERA LA INFORMACIÓN	FACTORES EN EL OLVIDO
REGISTROS SENSORIALES	Registros visuales y auditivos	Ninguna	De menos de 1 segundo a unos cuantos segundos	Reconsideración de la información registrada	Decaimiento o enmascaramiento
MEMORIA A CORTO PLAZO	Representación visual y fonológica	Ninguna	Generalmente de 15 a 20 segundos	Repaso mecánico o de manteni- miento	Interferencia o decaimiento
MEMORIA A LARGO PLAZO	Comprensión de significado, repaso elaborativo	Estructuras lógicas, como jerarquías o categorías	Quizá durante toda la vida	Indicios de recuperación vinculados a información organizada	Fracaso en la recuperación o interferencia

autobiografías de 49 psicólogos muy conocidos, escritas cuando éstos tenían entre 54 y 86 años. Los investigadores se enfocaron en los recuerdos acerca de decisiones particularmente formativas, a las que llamaron *experiencias autobiográficamente importantes* (EAI). Descubrieron que el 80 por ciento de las EAI ocurrieron entre los 18 y 35 años, muy pocas, durante la infancia temprana o después de los 50 años. Los investigadores concluyeron que, puesto que las decisiones más importantes de nuestra vida (por ejemplo, el matrimonio, la elección de la carrera) se realizan normalmente durante la adolescencia tardía y la edad adulta joven, y que las consecuencias de estas decisiones moldean el resto de nuestra vida, es natural que nos centremos en este periodo cuando tratamos de resumir y evaluar nuestra existencia.

Hemos visto que la memoria a largo plazo ofrece un vasto espacio de almacenamiento para la información que podemos recuperar en una gran variedad de formas. Su capacidad es inmensa, y el material almacenado en la MLP no parece deteriorarse nunca, aunque se puede transformar. En comparación, la memoria a corto plazo posee una capacidad muy limitada, la información en ella se puede perder por deterioro o por interferencia, o simplemente al agotarse el espacio de almacenaje. Para mantener la información en la MCP debemos renovarla por medio del repaso elaborativo. Los registros sensoriales poseen una capacidad inmensa para información menos permanente, pero carecen de la capacidad para procesar recuerdos. Juntas, estas tres fases de la memoria caracterizan el punto de vista del procesamiento de información de la memoria (véase la tabla 6-1 en la página anterior). Permítanos revisar brevemente algunos temas especiales sobre la memoria y después centrar nuestra atención en las diferentes maneras en que podemos mejorarla.

TEMAS ESPECIALES SOBRE LA MEMORIA

Recuerdos de flash

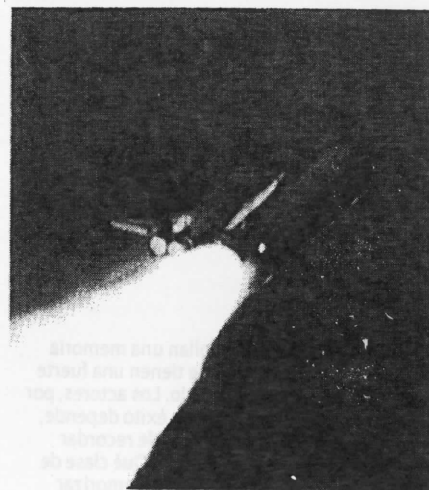
“Estaba parada cerca de la estufa, comiendo; mi esposo entró y me dio la noticia;” “me encontraba reparando la cerca, a una distancia de aproximadamente 5 metros de donde estaba. El Señor W. vino también y me lo dijo. Eran las 9 o 10 de la mañana.” “Fue en la mañana; estábamos trabajando en el camino cerca de los molinos del Señor K: un hombre que pasaba manejando nos lo dijo.” Éstas son tres respuestas a la pregunta: “¿recuerda dónde estaba cuando escuchó que le dispararon a Abraham Lincoln?” Otras explicaciones fueron aún más detalladas. En realidad, de las 179 personas entrevistadas, 127 recordaron de manera precisa la hora y el lugar en que escucharon por primera vez acerca del asesinato. Éste es un porcentaje muy elevado, considerando que la pregunta fue formulada por el investigador 33 años después del suceso (Colegrove, 1982).

Un **recuerdo de flash** es la experiencia de recordar vívidamente cierto suceso y los incidentes que le rodean, incluso después de que ha transcurrido mucho tiempo. Los sucesos que provocan un impacto profundo o que son, por algún otro motivo, muy significativos con frecuencia se recuerdan de esta manera. La muerte de un pariente cercano, el momento en que sufrimos un daño severo, el día de la graduación o la boda, todos provocan este tipo de recuerdos. También lo provocan sucesos dramáticos en los que no estuvimos involucrados personalmente, como el asesinato del presidente Kennedy en noviembre de 1963 o la explosión del transbordador espacial *Challenger* en enero de 1986.

Existen diversas teorías acerca de cómo generan las personas estos recuerdos. Según la teoría de “imprime ahora”, se activa un mecanismo en el cerebro cuando algo especialmente importante, impactante o notable está cerca. El suceso completo se capta y luego se “imprime”, como una fotografía. La “impresión” se almacena, como una fotografía en un álbum, por largos periodos, quizá para toda la vida. Se refuerza periódicamente, porque ese suceso importante está destinado a ser recordado y discutido muchas veces a lo largo de los años.

Recuerdo de flash Recuerdo vívido de cierto evento y los incidentes que lo rodearon a pesar de haber transcurrido mucho tiempo.

Aunque pasen muchos años, mucha gente tendrá un **recuerdo de flash** del lugar donde estaba y lo que estaba haciendo a las 11:30 A.M. (hora local) del 28 de enero de 1986 si se les recuerda que fue el momento en que explotó el transbordador espacial *Challenger*.



¿Por qué tanta gente recuerda lo que estaba haciendo cuando le dispararon a John F. Kennedy o cuando explotó el *Challenger*?

5.

Imágenes eidéticas La capacidad de reproducir imágenes extraordinariamente detalladas y finas de algo que se ha visto.

Mnemonista Persona que tiene habilidades de memorización muy desarrolladas.

Las personas que desarrollan una memoria excepcional, generalmente tienen una fuerte necesidad o deseo de hacerlo. Los actores, por ejemplo, comprenden que su éxito depende, en parte, de que sean capaces de recordar guiones largos y complicados. ¿Qué clase de claves, indicios y técnicas para memorizar piensa que utilizan para ayudarse a recordar sus líneas?



Sin embargo, esta teoría da origen a otras preguntas. ¿Por qué se recuerdan rasgos muy insignificantes junto con el suceso principal: “estaba parada cerca de la estufa”, “componiendo la cerca”? La respuesta proporcionada por la teoría “imprime ahora” es que se registra el evento completo, no sólo el tema principal. Nuevamente, es como una fotografía. Podría decidir retratar a su madre sentada en el sofá el día de sus bodas de plata. Su madre es el tema principal, aunque esa misma foto pueda captar el arreglo del mobiliario de la sala, las travesuras del perro de la casa que saltó y aparece en la fotografía, una grieta en el yeso de la pared trasera, que parece mucho más grande de lo que realmente es. Usted no quería captar esas cosas en su fotografía, pero, puesto que estaban en el fondo, también se registraron (R. Brown y Kulik, 1977).

La teoría del “imprime ahora” implica, entre otras cosas, que los recuerdos de flash son exactos, se crean en el momento del suceso y se recuerdan mejor debido a su contenido altamente emocional. Todas estas implicaciones se han puesto en duda. Primero, los recuerdos de flash no siempre son exactos. Aunque es difícil de probar, permítanos considerar sólo un caso. El psicólogo Ulric Neisser recordó el día que escuchó sobre el ataque japonés a Pearl Harbor. Recordó claramente que estaba escuchando un partido de béisbol por la radio, que fue interrumpido por el impactante anuncio. El problema con este vívido recuerdo de flash es que no se juega béisbol durante diciembre, época en la que tuvo lugar el ataque! El recuerdo vívido simplemente fue erróneo (Neisser, 1982).

Más aún, si un suceso se registra exactamente, puede experimentar revisión periódica, al igual que otros recuerdos a largo plazo. Estamos destinados a analizar y a volver a pensar un suceso importante muchas veces, y probablemente también escuchemos gran cantidad de información adicional sobre ese suceso en las semanas y meses que siguen a su ocurrencia. En consecuencia, el recuerdo de flash puede experimentar reconstrucción y volverse menos exacto a lo largo de los años, hasta que tiene poca o ninguna semejanza con lo que realmente ocurrió.

Memoria extraordinaria

Algunas personas parecen poseer una memoria realmente extraordinaria. Por ejemplo, de vez en cuando, el periódico trae un reportaje sobre una persona con “memoria fotográfica”. Estas personas pueden crear imágenes visuales muy detalladas y finas de algo que vieron —una pintura, una escena, la página de un libro. Las **imágenes eidéticas**, como llaman a este fenómeno los psicólogos, permiten a una persona ver las características de una imagen con minucioso detalle; incluso, a veces, recitar la página completa de un libro que leyeron una sola vez. Las imágenes eidéticas son mucho más comunes en los niños, pero algunos adultos también las poseen.

Haber (1969) entrevistó a 500 niños de escuela elemental antes de encontrar a 20 con imágenes eidéticas. Se les pidió que recorrieran con la mirada una ilustración durante 30 segundos. Luego, se les retiró y se les pidió que observaran un caballete en blanco e informaran lo que vieran. Necesitaron por lo menos de 3 a 5 segundos de escudriñamiento para producir una imagen, aun cuando la ilustración fuera conocida. Haber descubrió que la calidad de las imágenes eidéticas variaba de una persona a otra. Una de las niñas del estudio podía mover e invertir las imágenes y recordarlas varias semanas después. Tres niños produjeron imágenes eidéticas de objetos tridimensionales y algunos sobrepusieron la imagen eidética de una ilustración a otra y formaron una nueva ilustración. No obstante, los niños con imágenes eidéticas no se desempeñaron mejor que sus compañeros de clase no eidéticos en otras pruebas de memoria.

No menos impresionantes son los casos más frecuentes de personas que deslumbran a amigos y familiares con lo que parecen ser hazañas imposibles de memoria. Estas personas son los **mnemonistas**. Uno de los más famosos mnemonistas es un reportero ruso llamado Shereshevskii (“S”), que fue estudiado durante

20 años por el famoso psicólogo Alexander Luria. En el libro *The Mind of a Mnemonist* (1968), Luria describe cómo “S” podía recordar una gran cantidad de trivialidades sin sentido, al igual que detalladas fórmulas matemáticas y complejos órdenes numéricos. Podía repetir fácilmente listas de hasta 70 palabras después de haberlas visto o escuchado una sola vez.

“S” y otras personas con memoria excepcional no nacieron con un don especial para recordar cosas. Más bien, desarrollaron cuidadosamente técnicas de memorización valiéndose de ciertos principios. Por ejemplo, Luria (1968) descubrió que cuando “S” estudiaba listas largas de palabras, formaba una imagen gráfica para cada estímulo. Conforme las imágenes se hacían más numerosas y complejas, encontraba una manera de “distribuir las” en una “hilera o secuencia mental” de manera que una seguía a la otra. “S” se volvió tan experto en esto, que podía repetir extensas listas en orden ascendente o descendente, e inclusive años después podía recordarlas perfectamente. En esencia, su técnica consistía en codificar el material verbal de manera visual, lo que le permitía ver diversas complejidades y relaciones. Cuando leía una lista de palabras larga y aleatoria, por ejemplo, “S” visualizaba la longitud de cierta calle muy conocida, asociando específicamente cada palabra con algún objeto que estaba a lo largo del camino. Cuando se le pedía que recitara la lista de palabras, se imaginaba caminando por esa calle, haciendo un recuento de cada objeto y la palabra con la que estaba asociado. Al organizar sus datos de esta manera, significativa para él, podía relacionarlos con mayor facilidad con el material existente en su memoria a largo plazo. A su vez, esta relación le proporcionaba más indicios de recuperación de los que podría tener para hechos aislados y carentes de significado.

Desarrollar una memoria excepcional requiere tiempo y esfuerzo. Los mnemonistas, con frecuencia, tienen razones poderosas para desarrollar su memoria. “S” empleaba sus habilidades de memorización para destacar como reportero. El mesero del que hablamos en nuestra introducción utilizaba su memoria excepcional para establecer una clientela, que le daba propinas mayores por sus hazañas de memoria (Singular, 1982). Como veremos en el siguiente capítulo, los maestros de ajedrez, en ocasiones, también exhiben una memoria asombrosa de las jugadas importantes (Chase y Simon, 1973; de Groot, 1965b). Por ejemplo, algunos maestros son capaces de recordar la posición de cada pieza en el tablero después de sólo 5 segundos de exposición a un orden en particular. No obstante, cuando a esos mismos maestros se les muestra una configuración de piezas de ajedrez aleatoria y sin sentido, su recuerdo no es mejor que el suyo o el mío (Ericsson y Chase, 1982).

En vista de estos hallazgos de investigación, un estudioso de la memoria concluyó que:

Una de las cosas más interesantes que encontramos es que el simple hecho de intentar recordar las cosas no asegura que su memoria mejorará. La firme decisión de mejorar y el número de horas que dedica a mejorarla son en realidad lo que hace la diferencia. La motivación es mucho más importante que la capacidad innata (Singular, 1982, pág. 59).

¿Qué podemos hacer para mejorar nuestra memoria? Abordaremos este tema en la siguiente sección.

Mejore su memoria

En una fiesta, se incomoda cuando una persona que le parece conocida viene y lo abraza pero no puede recordar su nombre. Está contando una película que acaba de ver, pero no recuerda el título. Después de regresar de la tienda, se da cuenta de que olvidó comprar ajo y romero para el guisado de esa noche.

¿Su memoria siempre ha sido mala o se está deteriorando? Muchas personas se preocupan porque su memoria ya no es tan buena como acostumbraba ser.

¿Qué puede hacer para mejorar su memoria?

6.

N O T A S I M P O R T A N T E S

La memoria en la vejez es mejor de lo que se cree

A muchos de nosotros nos han convencido de que, cuando envejecemos, nuestra memoria se deteriorará de manera inevitable. Pero los estudios recientes presentan una imagen distinta sobre la memoria durante la vejez. Investigación reciente indica que sólo hay una clase de memoria que declina con la edad: la memoria episódica.

En un estudio en el que se comparó la memoria episódica, la semántica y la implícita, se descubrió que solamente la memoria episódica tiende a deteriorarse con la edad (Graf, 1990). Mientras que las personas con enfermedades físicas pueden mostrar una pérdida significativa de memoria a edad temprana, en las personas físicamente sanas la memoria episódica permanece estable hasta mediados de los 60 años, y después declina considerablemente a los 70. Como recordará, la memoria episódica es un tipo de memoria para sucesos específicos que tienen significado personal para nosotros, como dónde pusimos los lentes, qué cenamos la noche anterior, quién nos visitó la semana pasada, y dónde suponemos que estaremos a las 3:00 de la tarde. La memoria implícita (cosas que recordamos de manera involuntaria) tiende a declinar mínimamente, y la memoria semántica (conocimiento y hechos generales) en realidad parece mejorar con la edad (Katzman y Terry, 1983). En realidad, inclusive podría evitarse la declinación de la memoria episódica, excepto en las

personas más grandes que padecen una enfermedad como el mal de Alzheimer. En las personas físicamente sanas, cualquier disminución de la memoria episódica se puede deber, principalmente, a eventos sociales, como la jubilación, que por lo general ocurre cuando las personas llegan a los 60 años. Una especulación, por ejemplo, es que las personas jubiladas no ejercitan su memoria episódica tanto como lo hacían cuando trabajaban, y que esta falta de práctica origina la disminución de la calidad de la memoria episódica.

¿Las personas mayores pueden hacer algo para compensar la disminución de memoria? Muchas personas mayores utilizan la clase de técnicas de memoria que revisamos en esta sección del capítulo, para prevenir las dificultades con la memoria. Por ejemplo, pueden escribir una nota para recordar o hablar, o pensar sobre un suceso después de que ocurrió. Un investigador de la memoria, el psicólogo Daniel Schacter, señala que muchas personas mayores tienen problemas para trasladar información a la memoria a largo plazo si los sucesos ocurren demasiado rápido o confusamente (Schacter *et al.*, 1991). Una estrategia útil en tales circunstancias es tratar de concentrarse en lo que ocurre y reducir las distracciones. Tanto las personas mayores como las más jóvenes, que sean capaces de concentrar su atención de esta manera, hallarán que ¡después de todo su memoria no es tan mala!

Pero los estudios sobre memoria demuestran que muchas personas, aun las ya mayores, tienen mejor memoria de lo que creen. He aquí algunos factores que, según los psicólogos, interfieren con la memoria, y algunos remedios para ellos.

1. *Carece de motivación.* Si no quiere acordarse de guardar el coche en el garaje, probablemente se deba a que prefiere no salir. Sin un deseo real de aprender o recordar algo, probablemente no lo logre. Pero si encuentra una manera de estar alerta y estimulado, habrá un momento en el que aprenderá y recordará cosas más fácilmente.
2. *Necesita practicar.* Para mantener firmes habilidades de memoria, como con cualquier otra habilidad, debe practicarse y utilizarse. Los expertos en memoria recomiendan ejercicios como crucigramas, acrósticos, anagramas, Scrabble, Monopolio, Trivia y brigde. O podría aprender japonés, afiliarse a un club de ajedrez o discutir sucesos actuales con los amigos.
3. *Carece de confianza en su capacidad.* La autoduda frecuentemente lleva a la ansiedad, la cual a su vez interfiere con la recuperación de la información de la memoria. Los expertos están de acuerdo en que los ejercicios de relajación pueden mejorar su capacidad para recuperar información de la memoria. Además, si usted está convencido de que no puede recordar algo, probablemente no pueda hacerlo. Por ejemplo, una persona que está segura de que no puede recordar las partes del sistema nervioso para un examen de psicología, probablemente tenga más dificultades para hacerlo que alguien que tiene una actitud más positiva hacia la tarea.

4. *Está distraído.* Aunque algunas personas pueden simultáneamente estudiar para un examen y escuchar la radio, las distracciones externas interfieren en el aprendizaje y el recuerdo de muchas personas. Si usted se distrae, trate de encontrar un ambiente silencioso antes de intentar llevar algo a la memoria.

5. *No está concentrado.* Atender a los detalles, concentrarse en lo que lo rodea, en sus emociones y en otras cosas asociadas con el suceso, le ayudarán a recordarlo.

6. *No está formando suficientes relaciones entre el material nuevo y la información que ya existe en su memoria a largo plazo.* Una clave para mejorar la memoria se basa en organizar y codificar el material de manera más eficaz cuando ingresa por primera vez a la MLP. Platique las cosas que quiere recordar con otras personas. Piense o escriba las maneras en las que se relaciona la nueva información con las cosas que ya conoce. Entre más estrechamente pueda relacionar la nueva información con la información ya existente en la MLP, podrá recordarla con mayor probabilidad.

En algunas situaciones, ciertas técnicas especiales, llamadas **mnemónicas**, le pueden ayudar a relacionar el material nuevo con la información ya existente en la MLP. Algunas de las técnicas mnemónicas más sencillas son las rimas y canciones que generalmente utilizamos para recordar fechas y otros hechos. "Treinta días tiene septiembre, con abril, junio y noviembre" nos ayuda a recordar cuántos días tiene un mes. "M antes de h y p, como en también" nos ayuda a escribir ciertas palabras. Otros recursos mnemónicos sencillos consisten en crear palabras u oraciones con el material por recordar. Los colores del espectro visible (en inglés *red, orange, yellow, green, blue, indigo, violet*) se pueden recordar si se utiliza la primera letra y se forma algún nombre, por ejemplo, ROY G. BIV. Al recordar las notas musicales, los espacios en la clave de Sol forman en inglés la palabra FACE (cara), mientras que las líneas del pentagrama (en la notación inglesa) se pueden recordar con "Ese Gordo Bebé Debe Fantasear". Siempre que pueda crear un mnemónico para ayudarse a recordar algo, hágalo.

7. *No está utilizando las imágenes mentales de manera eficaz.* Las imágenes son una gran ayuda para recuperar información de la memoria. Siempre que pueda, forme imágenes mentales de artículos, personas, palabras o actividades que quiera recordar. Por ejemplo, para recordar que el apellido de alguien es Vidrio, podría imaginarlo sosteniendo un vaso o mirando a través de unos lentes. Si le piden que recuerde el par de palabras "hombre-caballo", su mejor apuesta será imaginar un caballo y un hombre interactuando de manera insólita (puede visualizar al caballo tratando de montarse encima de un hombre, por ejemplo). Si tiene una serie de cosas que hacer, imagínese dejando un lugar y dirigiéndose al siguiente. Los oradores griegos y romanos utilizaban una técnica mnemónica parecida para memorizar largos discursos. Visitaban casas o templos amplios, y caminaban por las habitaciones en un orden definido, observando dónde estaban colocados dentro de cada habitación objetos específicos. Cuando el orador memorizaba el plano de la construcción y sus contenidos, caminaba por las habitaciones, colocando imágenes del material que quería recordar en diferentes sitios de las mismas. Para recuperar el material en la secuencia correcta durante el discurso, el orador se imaginaba yendo ordenadamente por las habitaciones en orden y, por asociación, recordaba cada punto de su discurso conforme llegaba a cada objeto y a cada habitación.

8. *No está utilizando los indicios de recuperación de manera eficaz.* Como vimos anteriormente, entre más indicios de recuperación tenga, es más probable que recuerde algo. Una manera de establecer indicios o claves de

Mnemónicos Técnicas que facilitan el recuerdo de material.

NO

color names

recuperación automáticos es crear rutinas y estructuras. Por ejemplo, cuando usted llega a la puerta, siempre ponga las llaves de su casa y automóvil en el mismo lugar. Así, cuando se pregunte “¿dónde puse las llaves?”, el hecho de que tenga un lugar especial para las llaves le servirá como indicio de recuperación. De igual manera, si quiere recordar que tiene que hacer algo antes de ir a la cama, deje algo desacostumbrado sobre su cama (quizá un zapato o un calcetín); cuando sea hora de ir a la cama, verá el objeto extraño y eso le ayudará a recordar lo que quería hacer.

9. *Depende innecesariamente de la memoria.* La memoria humana es menos que perfecta, de modo que no debe depender totalmente de ella cuando existen alternativas. Anote las cosas que está seguro de querer recordar y, luego, pégue una nota o lista de esas cosas en un lugar visible, como su pizarrón de recados o la puerta del refrigerador. Anote todas las fechas que quiera recordar en un calendario, y después coloque el calendario en un lugar visible. Si usted fue testigo de un accidente, inmediatamente anote, tan detalladamente como pueda, todo lo que haya visto o escuchado; después utilice su informe escrito para refrescar su memoria periódicamente.

Muchos libros para mejorar la memoria están llenos de indicaciones y técnicas como las anteriores, y en realidad funcionan si está dispuesto a dedicar tiempo a aprender a utilizarlas. Por ejemplo, un estudio realizado por G. H. Bower (1973) demostró que las técnicas mnemónicas son mucho más efectivas que el simple repaso para recordar largas listas de artículos. A unos estudiantes universitarios se les pidió que estudiaran cinco “listas de compra” sucesivas, cada una con 20 palabras no relacionadas. Se les dio 5 segundos para estudiar cada palabra y tiempo para estudiar cada lista como un todo. Al final de la sesión, se les pidió que recordaran los 100 artículos. Los sujetos que utilizaron técnicas mnemónicas recordaron un promedio de 72 artículos, en comparación con el grupo de control (que en general, dependió del simple repaso), el cual recordó únicamente 28 artículos. Además, los sujetos entrenados en técnicas mnemónicas fueron mucho más exitosos en recordar la posición en que apareció cada artículo en la lista.

MEJORE SU MEMORIA PARA MATERIALES DE TEXTO Usted puede utilizar todos los principios que aprendió en este capítulo para ayudarse a recordar material de libros de texto como éste. Hemos visto que la clave para almacenar nuevo material en la memoria a largo plazo es formar asociaciones entre la nueva información y la que ya existe. Si simplemente relee el capítulo de manera pasiva, una y otra vez, probablemente no progrese mucho: es necesario algo más que la simple repetición mecánica del material para que pueda almacenar, retener y recuperar información de manera eficaz. Resaltar o subrayar párrafos es una ligera mejora, únicamente porque tiene que pensar qué material es más importante.

Sin embargo, una técnica más efectiva es preparar un esquema del capítulo antes de leerlo de manera que tenga asociaciones y vinculaciones listas para cuando realmente lea el material. Un libro de texto (como éste) puede proporcionarle algún resumen ya preparado al inicio del capítulo, pero será mejor si usted prepara el propio, porque esto lo obliga a reflexionar sobre el contenido del capítulo y sobre cómo se relaciona una sección de material con otra. Puede revisar los distintos encabezados del capítulo, leer las primeras oraciones de cada párrafo o echar un vistazo al resumen al final del capítulo, en busca de ideas para poner en su esquema. Así, conforme lea, vaya introduciendo breves comentarios bajo los distintos encabezados de su esquema, a manera de resumen de cada parte del capítulo. Su esquema personal no sólo le ayudará a recordar el material, sino también le será útil cuando revise el material para un examen.

Otra técnica sencilla es emplear algún tipo de repaso elaborativo (activo) del material conforme lea el capítulo. Hay un ejemplo que consiste en escribir al margen del texto conforme avanza: registre sus reacciones, preguntas e ideas acerca de cómo se puede relacionar el nuevo material con otro, ideas acerca de cómo podría aplicar lo aprendido en el mundo real, etc. Trate siempre de pensar cómo relacionar el nuevo material con cosas conocidas y exprese esta relación en sus propias palabras. También puede trabajar con un amigo, cambiando turnos para ponerse a prueba uno al otro con preguntas que relacionen el material de distintas secciones o párrafos. No importa cómo lo emprenda, integrar y elaborar el material lo obliga a procesarlo y formar nuevas asociaciones entre las partes de información que está almacenando. Esta aproximación al aprendizaje no solamente relaciona el nuevo material con la información que ya existe en la memoria, sino que también proporciona más indicios de recuperación para ayudarlo a obtener el material cuando lo necesite. En otras palabras, entre más reflexione acerca de lo que está leyendo y lo relacione con lo que ya sabe, más indicios de recuperación estarán disponibles para ayudarlo a recordar en el futuro.

Un sistema más ambicioso para estudiar y más eficaz se conoce por las iniciales de sus cinco etapas: APLRR (o APL2R, para abreviar). El método APLRR (en inglés SQRRR o SQ3R, por *Survey Question, Read, Recite, Review*) consiste en los siguientes pasos:

1) *Analizar*. Antes de que empiece a leer, examine rápidamente la introducción del capítulo, los encabezados de las distintas secciones y el resumen del capítulo. Esto le proporciona una visión general de lo que leerá y le ayuda a organizar e interrelacionar el material del capítulo.

2) *Preguntar*. También antes de empezar a leer, traduzca cada encabezado del capítulo en preguntas acerca del texto que sigue. Esto le ayuda a comparar el nuevo material con lo que ya conoce. Hace que se comprometa activamente a pensar sobre el tema. También ayuda a poner de relieve los puntos principales. Por ejemplo, antes de leer este capítulo, podría haber traducido el encabezado "Memoria a corto plazo", en preguntas como "¿por qué se le llama a corto plazo?", "¿existe otro tipo de memoria que dure más?", "¿qué tan buena es la memoria si es únicamente a corto plazo?", "¿por qué se desvanecen los recuerdos?" Por lo general, resulta útil anotar estas preguntas.

3) *Leer*. Ahora, lea la primera sección del capítulo. Busque las respuestas a las preguntas que planteó. Si encuentra puntos importantes que no se relacionan directamente con sus preguntas, revise o perfeccione sus preguntas para incluir el material nuevo, o elabore nuevas preguntas relacionadas más específicamente con el nuevo material.

4) *Repertir*. Cuando termine de leer la sección, cierre el libro y recite de memoria las respuestas a sus preguntas y cualquier otro punto importante que pueda recordar. Podría ser útil anotar sus respuestas esquemáticamente o decirlas en voz alta a alguien. Después abra el libro y compruebe que cubrió todos los puntos importantes de la sección. Repita los pasos 2, 3 y 4 para cada sección del capítulo.

5) *Repasar*. Después de que haya terminado el capítulo, revise sus notas y repita sus preguntas y respuestas de memoria. Relacione el material con otras ideas, con su vida o con cosas con las que está familiarizado. Trate de pensar en ejemplos o ilustraciones particularmente adecuados. Comprométase. El método APL2R lo obliga a actuar, a entablar un diálogo con el texto. Esta interacción hace al material más interesante y significativo y mejora sus posibilidades de recordarlo. También organiza el material y lo relaciona con lo que ya sabe. Aunque al parecer este método lleva mucho tiempo, probablemente pierda menos tiempo

BASES BIOLÓGICAS DE LA MEMORIA

¿Qué procesos fisiológicos ocurren en nuestro interior cuando recordamos algo? ¿Dónde está almacenada la información y dónde se recupera? Éstas son las preguntas que abordaremos en seguida.

En los últimos 100 años, los psicólogos intentaron determinar si la memoria se localiza en cierta parte del cerebro. En el capítulo "Fisiología y conducta" aprendimos que algunas funciones psicológicas, como la visión y el habla, fueron localizadas de esta manera. A principios del siglo XIX, muchos científicos creían que lo mismo ocurría con la memoria.

De hecho, cierto tipo de memoria se localiza en partes específicas del cerebro. Por ejemplo, parte del aprendizaje que se da en el condicionamiento clásico (véase el capítulo 5) al parecer se almacena en el cerebelo (McCormick *et al.*, 1982). No obstante, también existe evidencia de que en muchos casos los recuerdos no están almacenados en una sola parte del cerebro. Por ejemplo, Lashley (1950) realizó un experimento fundamental en el que extirpó distintas partes del cerebro de unas ratas. Aunque descubrió que los recuerdos se debilitaban al perder cualquier parte del cerebro, no por ello desaparecían. La cantidad de recuerdo restante parecía depender, principalmente, de la cantidad de tejido cerebral que extirpó Lashley, y no de la porción particular del cerebro que se extirpó. Con base en este descubrimiento, Lashley concluyó que un solo recuerdo puede estar almacenado en muchas partes del cerebro, de modo que la extirpación de cualquier parte disminuye pero no borra el recuerdo por completo.

Una posible explicación de por qué muchos recuerdos pueden estar almacenados en distintas partes del cerebro es que, en general, distintos sentidos tienen que ver con un solo recuerdo. Una sola experiencia puede almacenarse en las áreas cerebrales visuales, auditivas, olfativas y del tacto, todas simultáneamente. Otra explicación es que los centros de procesamiento que recuperan el material almacenado están distribuidos de manera amplia y la lesión cerebral puede interferir sólo con algunos mecanismos de recuperación.

No obstante, la evidencia reciente indica que, aun cuando se almacenen muchos recuerdos ampliamente por todo el cerebro o aunque los mecanismos de recuperación estén muy dispersos, en primer término existen centros específicos en el cerebro que son esenciales para la formación de recuerdos. En los seres humanos, la parte del cerebro conocida como *hipocampo* contribuye a transferir la información real de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo (véase la figura 2-13). Las personas con lesión en el hipocampo pueden recordar sucesos que han ocurrido recientemente (MCP), pero con frecuencia tienen que anotar todo para recordarlo durante más tiempo (MLP). Por ejemplo, la terapia electroconvulsiva (véase el capítulo sobre terapias) trastorna el hipocampo, y los pacientes que experimentan esta terapia debido a una depresión severa son incapaces de recordar cosas que ocurrieron 2 o 3 horas antes de recibir el tratamiento (éste es un ejemplo de amnesia retrógrada). La razón es que se pierde la información que se está procesando en el hipocampo cuando éste sufre la alteración.

En la actualidad, los investigadores creen que el hipocampo ayuda al cerebro a formar recuerdos, al estimularlo a formar nuevas sinapsis, creando nuevas conexiones entre las neuronas del cerebro. Las neuronas en el cerebro adulto ya no se reproducen. No obstante, forman nuevas sinapsis, razón por la que somos capaces de continuar aprendiendo nuevas ideas, mejorar nuestro aprendizaje y formar nuevos recuerdos mucho después de que nuestro cerebro se ha desarrollado totalmente. ¿Cómo se almacenan esas nuevas conexiones en el circuito cerebral? Los científicos han encontrado que cuando se estimula una parte del hipocampo

por medio de una corriente eléctrica, se puede medir una pequeña respuesta que baja a lo largo de una vía neuronal. Si se estimula de nuevo esta área del hipocampo, tales circuitos reaccionan de manera más vigorosa, aparentemente sensibilizados por la estimulación inicial. Al parecer, esta estimulación por medio del hipocampo provoca que se formen nuevas sinapsis y se fortalezcan las ya existentes. Este proceso recibe el nombre de *potenciación a largo plazo*, o *PLP*, y parece ser el medio principal por el que tiene lugar el aprendizaje y, en consecuencia, la memoria.

Una vez que se han generado estas nuevas conexiones y que ha ocurrido la potenciación a largo plazo, el hipocampo ya no es necesario para ese recuerdo particular: el recuerdo y todas sus conexiones con otra información se han vuelto parte integral de la estructura cerebral y se mantienen, incluso si el hipocampo se destruye totalmente (Squire y Zola-Morgan, 1991; Zola-Morgan y Squire, 1990).

PERSPECTIVAS

La memoria es el proceso central por medio del cual adquirimos y utilizamos la información. Nuestra adquisición de la información es selectiva, pero una vez que está en la MLP generalmente somos capaces de acceder a ella de manera eficaz. No obstante, algunos de nuestros recuerdos se adquieren de manera involuntaria y, en ocasiones, nos bloqueamos al tratar de recordar información deseada (por ejemplo, el

fenómeno de “en la punta de la lengua”). Además, nuestro recuerdo no siempre es exacto (por ejemplo, el testimonio de los testigos oculares) y, ocasionalmente, nos dedicamos a la reconstrucción imaginativa del pasado (por ejemplo, los estudios de Bartlett). La investigación actual sobre memoria se centra en incrementar nuestra comprensión de las bases biológicas de la memoria y de la memoria autobiográfica.

RESUMEN

Este capítulo inició con la presentación del modelo de procesamiento de información de la memoria. Este modelo describe cómo se codifica, organiza y almacena la información en la memoria. También consideramos los sistemas de memoria, como la memoria episódica, la semántica y la implícita, así como la memoria reconstructiva.

LOS REGISTROS SENSORIALES

Los **registros sensoriales** son los puntos de entrada de la información cruda proveniente de los sentidos. Después de que la información entra a los registros sensoriales, se procesa posteriormente o desaparece. Los registros visuales y auditivos han recibido más atención, aunque existen registros para cada uno de nuestros sentidos.

Registros visuales y auditivos

Aunque los registros sensoriales poseen una capacidad prácticamente ilimitada, la información en ellos se pierde con gran rapidez. Conforme va llegando la nueva información visual a los registros, la información anterior (el *icono*

o imagen visual) se “enmascara” casi de inmediato. De otra forma, los registros experimentarían el apilamiento continuo y el entremezclamiento de la información visual. La información auditiva (el *eco*) desaparece más lentamente que la información visual; el eco puede durar varios segundos.

Procesamiento inicial

Seleccionamos parte del conjunto de información que ingresa y la mantenemos para su procesamiento posterior, quizá para recordarla permanentemente. En este proceso, llamado **atención**, también le otorgamos significado a la información.

MEMORIA A CORTO PLAZO

La **memoria a corto plazo (MCP)** también recibe el nombre de “memoria primaria” y “memoria de trabajo” porque no sólo almacena brevemente la información, sino que también la procesa de manera posterior. La MCP contiene toda la información de la que somos conscientes en cualquier momento.

Capacidad de la MCP

La MCP tiene sus límites. Los investigadores han descubierto que la MCP puede retener sólo la información que pueda repetirse o repasarse entre 1.5 y 2 segundos, lo cual representa de 5 a 10 bits de información.

En la MCP, para facilitar su manejo, la información puede agruparse en unidades mayores con significado, proceso llamado **chunking** (o **fragmentación**). Formar "chunks" ayuda a procesar más información de lo que sería posible de otra manera.

Codificación en la MCP

Existen distintas maneras de codificar la información para su almacenamiento temporal en la MCP. Una es la *fonológica*, en la que la información se almacena de acuerdo con el modo en que suena. Otras formas de almacenar el material son por medios visuales o en función de su significado. No obstante, parece que la capacidad de la MCP es realmente mayor para el material codificado visualmente que para la información codificada de manera fonológica.

Retención y recuperación en la MCP

El material en la MCP desaparece en un lapso de 15 a 20 segundos, a menos que se repita o se practique. Según la **teoría del decaimiento**, el material de la MCP se pierde debido únicamente al paso del tiempo. La **teoría de la interferencia**, por otra parte, señala que la interferencia de otra información lleva al olvido en la MCP: la información inicial se mezcla o la elimina la nueva información. La pérdida de recuerdos de la MCP es permanente. Esto evita ser abrumado con una gran cantidad de información irrelevante, trivial e inconexa.

Repaso de repetición

El **repaso mecánico**, o **repaso de mantenimiento**, permite la retención de información en la MCP al repetirla una y otra vez. No obstante, la memorización mecánica no es útil para la memoria a largo plazo, la cual requiere de un tipo distinto de repaso.

Repaso elaborativo

El **repaso elaborativo** o la vinculación de la información nueva en la MCP con el material almacenado en la memoria a largo plazo es una forma de retener la información por un periodo más largo en la MCP. El repaso elaborativo implica un procesamiento más profundo y significativo de la nueva información que la simple repetición mecánica.

Un accidente o una interferencia grave puede provocar que la información no repasada se pierda. La **amnesia retró-**

grada (la incapacidad para recordar sucesos que precedieron inmediatamente al accidente o a la lesión) es provocada por una interrupción del repaso elaborativo.

MEMORIA A LARGO PLAZO

La **memoria a largo plazo (MLP)** es más o menos permanente y corresponde a todo lo que "sabemos". La **memoria semántica** es la parte de la MLP que almacena hechos e información general como una especie de diccionario o enciclopedia. La **memoria episódica** es la parte de la MLP que almacena información más específica acerca de nuestras vidas personales y otro tipo de información con rico significado personal. La información en la MLP está muy organizada, lo que nos permite recuperarla casi instantáneamente.

Memoria implícita

La **memoria implícita** es una memoria "involuntaria" de información que no fue depositada intencionalmente en la MLP o que se recupera en forma involuntaria de la MLP. Por el contrario, la **memoria explícita** es la memoria de la información que se deposita y recupera intencionalmente en la MLP. La memoria implícita es la memoria que poseemos sin tratar de recordar nada y ocurre en forma espontánea.

Almacenamiento y recuperación en la MLP

Mucha de la información, si no es que toda, en la MLP, se mantiene más o menos permanentemente, aunque existe evidencia de que la información dura más en la MLP si en primera instancia, realiza un mayor esfuerzo por codificarla.

El decaimiento no ofrece una explicación acerca del grado en que se pierde la información en la MLP; una causa más probable parece ser la interferencia de información competidora. Esta interferencia explica el *fenómeno de "en la punta de la lengua"*. La interferencia ocurre en dos direcciones: la **interferencia retroactiva** es el proceso por el cual la información nueva interfiere con la información antigua ya existente en la MLP; y la **interferencia proactiva** es el proceso por el que la información antigua, ya existente en la MLP, interfiere con la nueva información.

La interferencia dificulta la recuperación de la información en la MLP de dos maneras. La pérdida de recuperación ocurre cuando la información está realmente en la MLP pero no se puede recuperar debido a la interferencia de otra información. La pérdida de almacenamiento ocurre cuando la información interfiere en realidad destruye la otra información en la MLP. Al parecer, la interferencia retroactiva se debe a la pérdida de almacena-

miento, en la que la nueva información desplaza a la antigua. La interferencia proactiva se debe a dificultades en la recuperación —tanto la información nueva como la antigua están presentes en la MLP, pero la “antigüedad” decide qué información se recordará, de manera que la información nueva se vuelve difícil o imposible de recuperar.

La idea de que las reacciones y experiencias pasadas afectan la memoria ha llevado a la *teoría del esquema*. Un **esquema** es un conjunto de creencias o expectativas acerca de algo basado en la experiencia pasada. Es una representación mental inconscientemente almacenada de una situación que sirve como base para las comparaciones con una nueva experiencia o como expectativa de una experiencia. Por medio de los esquemas no sólo comprendemos e interpretamos las circunstancias presentes sino que también simplificamos nuestros procesos de recuperación.

Memoria autobiográfica

La *memoria autobiográfica* se refiere a los recuerdos de sucesos que ocurrieron en la vida y de cuándo tuvieron lugar. La investigación indica que la gente, normalmente, no recuerda los sucesos que ocurrieron antes de los 2 años de edad, y que nuestros recuerdos más remotos se refieren a sucesos que cambiaron de manera significativa nuestra vida o que fueron particularmente impactantes.

TEMAS ESPECIALES SOBRE LA MEMORIA

Recuerdos de flash

Años después de que ocurre un suceso dramático o importante, las personas tienen recuerdos vívidos del suceso así como de los incidentes que lo rodearon. Estos recuerdos se conocen como **recuerdos de flash**. La teoría de “imprime ahora” indica que estos recuerdos se crean en el momento en que ocurre el suceso y permanecen, esencialmente, iguales, sin cambio, a lo largo del tiempo debido a su alto contenido emocional. La investigación reciente ha puesto en duda todos estos supuestos.

Memoria extraordinaria

Algunas personas poseen memoria extraordinaria o utilizan las **imágenes eidéticas**, que es la capacidad para reproducir imágenes muy detalladas y finas de una escena.

Los **mnemonistas** son personas que poseen habilidades de memoria altamente desarrolladas. No están dotados necesariamente de una memoria extraordinaria, sino que son expertos en utilizar técnicas de memoria como las imágenes mentales.

Mejore su memoria

La clave para mejorar la memoria se basa en la organización y codificación de la información de manera más efectiva, cuando entra por primera vez a la MLP. Existen técnicas, llamadas **mnemónicas**, que facilitan la organización y codificación de dicha información. Estos recursos proporcionan formas preestablecidas de organizar la nueva información. Algunos de los recursos mnemónicos son las rimas y canciones como las utilizadas para recordar fechas y otros hechos, mientras que otros mnemónicos dependen de la imaginación, en la que se relacionan significados especiales con el material.

Existen distintas técnicas que permiten mejorar el recuerdo del material de libros de texto. Todas funcionan porque fomentan el compromiso más activo con, o el repaso elaborativo del, material en lugar de la simple relectura (incluso un resumen como éste). Resaltar los puntos importantes ayuda, pero es mejor preparar un esquema del capítulo antes de leerlo. Anotar sus preguntas y reacciones al nuevo material al margen del libro, conforme se lee, también ayuda. Así como relacionar el material que ya conoce funciona, esta elaboración funciona mejor si pone esas relaciones en sus propias palabras.

Finalmente, el método **APL2R** (analizar, preguntar, leer, repetir, revisar) es un muy eficaz conjunto de técnicas de estudio y revisión porque obliga a que uno mantenga una especie de diálogo con el libro.

BASES BIOLÓGICAS DE LA MEMORIA

Si bien es cierto que algunos recuerdos se localizan en ciertas áreas del cerebro (por ejemplo, parte del aprendizaje que tiene lugar en el condicionamiento clásico se almacena en el cerebelo), también existe evidencia de que en muchos casos un solo recuerdo se puede almacenar en varias partes del cerebro. De esta manera, la extirpación de cualquier parte del cerebro puede disminuir aunque no eliminar el recuerdo completo.

No obstante, según estudios recientes, aun cuando muchos recuerdos se almacenan ampliamente en todo el cerebro, los centros específicos son esenciales para la formación de los recuerdos. En los seres humanos, el hipocampo es la parte del cerebro que contribuye a la transferencia de información real de la MCP a la MLP. Las personas que sufren lesiones en el hipocampo pueden recordar sucesos almacenados en la MCP, pero su capacidad para recordar cosas durante más tiempo está severamente deteriorada.

Muchos estudios recientes demuestran que el hipocampo se necesita únicamente durante la etapa de formación del recuerdo; una vez que el recuerdo se ha formado bien, persiste aun cuando el hipocampo se destruya.

PREGUNTAS DE REPASO

OPCIÓN MÚLTIPLE

1. La información cruda proveniente de los sentidos fluye a través de los _____ antes de perderse o procesarse posteriormente.
2. Al proceso de selección que nos permite retener la información después de que ha llegado desde los sentidos se llama _____.
3. Somos capaces de concentrarnos en cierta información mientras ignoramos otra. Esto recibe el nombre de fenómeno _____.
4. Memoria _____ es lo que pensamos acerca de algo, en un momento dado. Su función es almacenar brevemente la información nueva y trabajar sobre esa y otra información.
5. Según la teoría del _____, el paso del tiempo, por sí mismo, produce que la fortaleza del recuerdo disminuya. Por el contrario, la teoría de la _____ afirma que la información se mezcla con, o la elimina otra información y, por lo tanto, se vuelve más difícil de recordar.
6. Para asegurarse de que la información en la memoria a corto plazo se recordará por largo tiempo, la mejor estrategia que puede utilizarse es el repaso _____, el cual consiste en relacionar la nueva información con algo que ya sabemos.
7. El repaso _____, o repetir simplemente la información una y otra vez, es una manera eficaz de retener la información durante sólo uno o dos minutos.
8. Dos partes de la memoria a largo plazo son la memoria _____, que contiene hechos e información general, y la memoria _____, compuesta de sucesos que tienen un significado personal para nosotros.
9. La mejor explicación del fenómeno de "en la punta de la lengua" es que se debe a _____.
10. Cuando la operadora le proporciona el número telefónico que le solicitó, tiene problemas para recordarlo porque se asemeja al número de su amigo. Éste es un ejemplo de interferencia _____.
11. El término psicológico para las imágenes visuales detalladas que sirven como base para la memoria fotográfica es el de imágenes _____.
12. Los mnemonistas son capaces de realizar sus hazañas de memoria al
 - a. repetir los hechos hasta que el recuerdo es automático
 - b. hacer uso de una habilidad natural no perfeccionada
 - c. utilizar técnicas de memoria cuidadosamente desarrolladas
 - d. utilizar el método APL2R
13. Arregle los siguientes pasos del método APL2R en el orden apropiado: preguntar, leer, revisar, analizar, recitar.
14. Algunos recuerdos se almacenan en regiones específicas del cerebro, mientras que otras se almacenan a lo largo de muchas regiones V/F.
15. La incapacidad para recordar hechos anteriores a cierta edad se denomina _____.

REFLEXIÓN CRÍTICA Y APLICACIONES

16. Suponga que una amiga le da una descripción vívida de un accidente de tráfico del que ella fue testigo. ¿Cómo podría determinar si su descripción fue exacta? ¿Qué técnicas de entrevista evitaría? ¿Qué técnicas emplearía si quisiera tratar de cambiar su recuerdo del accidente?

17. ¿Qué son los recuerdos de flash? ¿Ha experimentado alguno? Si es así, ¿qué características tuvo? ¿Cómo podría decir si fue exacto o no?
18. Compare y contraste la memoria episódica, semántica e implícita. Proporcione ejemplos de su ex-

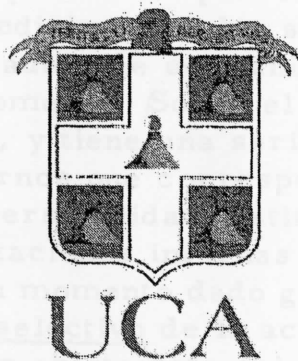
periencia personal, para cada tipo de memoria.
¿Para qué clase de situaciones es más útil cada tipo de memoria?

(Las respuestas a las preguntas de repaso se encuentran en la página 694.)

Preguntas para reflexionar:

1. ¿El ensayo y error es una forma efectiva de resolver problemas?
2. ¿De qué manera puede interferir la experiencia previa con su capacidad para resolver problemas?
3. ¿A qué se refieren los psicólogos con un modelo compensatorio de toma de decisiones?
4. *Falso o verdadero:* Las personas suelen tomar decisiones con base en la información que está más a la mano, aunque ésta no sea precisa.
5. ¿Cuál es la relación entre lenguaje y pensamiento?
6. ¿Los animales pueden pensar y utilizar el lenguaje?

**UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y COMUNICACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA Y DESARROLLO
HUMANO**



Compilación de lecturas para la asignatura:

PSICOLOGÍA GENERAL I

**MsC. Marlene Saravia Garay
MsC. Dinorah Medrano Gutiérrez**

Managua, Nicaragua
Febrero 2007

Capítulo 7. LA ATENCIÓN

1. CONCEPTO DE ATENCIÓN Y SUS BASES FISIOLÓGICAS

La actividad psíquica de la personalidad expresa en un momento dado y en condiciones dadas su tendencia, es decir, el conjunto de necesidades que se manifiestan en los motivos predominantes en ese momento. Sobre el hombre influyen múltiples estímulos externos, y tiene una serie variada de necesidades. Los estímulos externos que corresponden a estas necesidades adquieren para la personalidad distintos significados. La interacción de las excitaciones internas y los estímulos externos que adquieren en un momento dado gran significación, se expresan en el carácter selectivo de la actividad psíquica, en la obligada selección de un objeto determinado, lo que se realiza con ayuda de la atención.

Definición de la atención

La atención es la tendencia de la actividad psíquica y de su concentración sobre un objeto que tiene para la personalidad determinada significación (estable o situacional). Por tendencia se entiende el carácter selectivo de la actividad psíquica, la selección voluntaria o involuntaria de su objeto. Cuando el escolar escucha lo que le explica el maestro, él conscientemente escoge esta actividad de escuchar, su atención se subordina conscientemente a este fin establecido. El hecho de que él quede absorto por el contenido del material docente y no se distraiga en cuestiones ajenas o accesorias, se expresa en la tendencia de su actividad psíquica.

Por tendencia de la actividad psíquica se entiende no sólo la elección de esta actividad, sino también la conservación, el mantenimiento de esta selección.

Todo pedagogo sabe que atraer la atención de los estudiantes no es verdaderamente tan difícil. Y conservarla durante todo el tiempo que se exige, frecuentemente no suele ser fácil. Para esto, es necesario utilizar métodos y procedimientos pedagógicos especiales. Por lo que, por tendencia de la actividad psí-

nde no sólo su carácter selectivo sino también su durante un tiempo más o menos prolongado.

Conjuntamente con la tendencia de la actividad psíquica, la atención supone también su concentración. La concentración de la actividad psíquica constituye el abstraerse de todo lo ajeno o accesorio, de toda otra actividad que no se relaciona con aquella. Por concentración se entiende el mantener centrada la atención en una actividad determinada más o menos profunda en ella. Se puede hojear cualquier libro de láminas. La concentración en este caso no puede ser en modo alguno significativa. Pero se puede leer un libro de texto difícil, tratando de comprender cada idea en él contenida, analizar a fondo todas las cuestiones o examinando en todos los detalles, los apéndices correspondientes, los diseños y gráficos en él representados. Entonces la concentración puede ser muy significativa. El estudiante cuando trabaja sobre las tareas en el hogar no escucha ni una sola vez las conversaciones que se suscitan en la habitación donde se encuentra; no escucha la radio, no se percata de que está oscureciendo y que ya es necesario encender la luz.

Bases fisiológicas de la atención

La atención está relacionada con las excitaciones de determinados centros nerviosos y con la inhibición de los restantes centros del cerebro, que garantizan la distinción significativa de los estímulos que tienen significado para el sujeto, es decir, la tendencia de la actividad psíquica. El caso más simple de esta tendencia es el reflejo de orientación. Todo estímulo que se repite si este posee suficiente intensidad provoca la correspondiente excitación que se expresa en el reflejo. ¿Qué es esto? como lo llamó I. P. Pávlov. Y este viene a ser la base fisiológica de los casos simples de la atención.

En el presente las características más importantes del reflejo de orientación como las electrofisiológicas así como también las vegetativas ya han sido muy estudiadas en las investigaciones nacionales y extranjeras.

Estas investigaciones demostraron que durante el reflejo de orientación se originan modificaciones semejantes en parte, a aquellas que se observan durante el tránsito del sueño a la vigilia. Se altera el electroencefalograma en la forma de desincronización del fondo rítmico, varían respectivamente las reacciones cardíacas, vasculares, respiratorias y las dermo-galvánicas. Todo esto evidencia el incremento de la actividad, el surgimiento de las "reacciones de activación", la distribución compleja de los procesos de excitación preferentemente en las aferencias e inhibiciones —sobre todo en las neuronas

eferentes. En este caso la reacción a un nuevo estímulo es tanto mayor cuanto mayor es la cantidad de propiedades que distingue al estímulo nuevo del viejo.

En relación con las más complejas manifestaciones de la atención el estudio cuidadoso de los procesos nerviosos y secretores hasta ahora no se ha realizado. Pero se puede suponer que las "reacciones de activación" en uno u otro nivel es característico para todas las formas de atención. La actividad orientadora puede ser suficientemente compleja; ella no se limita sólo al reflejo de orientación incondicionado, por la "novedad" del objeto. La atención puede ser relacionada con las remembranzas y recuerdos que aparecen por asociaciones, con la percepción de los objetos que no se distinguen por su novedad, pero que adquieren inesperadamente una significación especial para el sujeto.

Para la comprensión de las bases fisiológicas de la atención es de suma importancia la ley establecida por I. P. Pávlov: la ley de la inducción de los procesos nerviosos. De acuerdo con esta ley, los procesos de excitación que surgen en una zona de la corteza cerebral provocan inhibición en otras zonas. Y al contrario la inhibición de una parte de la corteza cerebral acarrea una elevada excitación en otras partes de la corteza. A cada momento, en la corteza cerebral se tiene cualquier foco de excitación elevada que se caracteriza por condiciones favorables, óptimas, para la excitación. "Si pudiéramos ver —dijo I. P. Pávlov— a través del cráneo y si el punto de excitabilidad óptima de los hemisferios cerebrales brillara, veríamos en la persona cómo por sus hemisferios se mueve una mancha luminosa, de contornos irregulares, que constantemente cambia de forma y tamaño, rodeada por una sombra más o menos marcada que ocupa el resto de la superficie de la corteza cerebral."¹ Precisamente a esta "mancha luminosa", que puede abarcar al mismo tiempo diferentes zonas de la corteza corresponde una conciencia más clara sobre aquello que influye sobre nosotros y provoca esa elevada excitación.

Gran significación para la explicación de las bases fisiológicas de la atención tiene también el principio de dominio descubierto por A. A. Ujtomski. De acuerdo con este principio, en el cerebro siempre hay un foco dominante de excitación que al parecer, atrae todas las excitaciones que pasan al cerebro y, gracias a ello en mayor medida aún, domina sobre los demás. La base de la aparición de tal foco es no sólo la fuerza de una

¹ I. P. Pávlov. **Obras completas**, tomo 3. Libro 1. Editorial AN, URSS, Moscú-Leningrado, pág. 248. (En ruso.)

(a veces ella puede no desempeñar el papel sustancial), sino también el estado interno del sistema nervioso, condicionado por las excitaciones que le han precedido y además por la presencia ya de vías "trilladas" en el cerebro, de conexiones, reforzadas por la experiencia anterior. Por la presencia del foco dominante la excitación de dominio se explica el carácter de la actividad del sistema nervioso. Desde el aspecto psicológico esto se expresa en la atención hacia unos estímulos y en el abstraerse (inhibirse) de otros estímulos que influyen en ese momento dado.

El esfuerzo o tensión de la atención está relacionado con las manifestaciones externas que le son características: con los movimientos dirigidos a percibir mejor el objeto (examinarlo y escucharlo atentamente), con la supresión de movimientos inútiles, con la detención de la respiración, con la mímica que es característica de la atención.

2. FORMAS DE ATENCIÓN

Atención involuntaria

La tendencia y la concentración de la actividad psíquica pueden tomar un carácter involuntario cuando no nos planteamos el fin de prestar atención. La actividad envuelve al hombre, en estos casos, por sí solo, en la medida que le es interesante, entretenido o inesperado. El hombre involuntariamente se aparta de las influencias que sobre él ejercen los objetos y fenómenos de la actividad. Al escuchar por la radio una melodía conocida y agradable, involuntariamente nos abstraemos del trabajo y nos aprestamos a escuchar la canción.

Sin embargo, la tendencia y concentración de la atención pueden tomar un carácter voluntario, cuando sabiendo que nos es necesario cumplir uno u otro trabajo lo hacemos en virtud del fin planteado y de la decisión adoptada. En estos casos, nos planteamos el fin con toda la atención requerida para cumplir el trabajo. El escolar, por ejemplo, comienza a prepararse para la clase consciente y voluntariamente planteándose ante sí, precisamente esta tarea. Su tendencia y concentración adquieren en estos casos un carácter voluntario.

¿Cuáles son las causas del surgimiento de la atención involuntaria? ¿Por qué algunas veces la atención se distrae por razones diferentes?

Usualmente ocurren un sin número complejo de causas estrechamente relacionadas entre sí. A fin de analizarlas las dividiremos convencionalmente en diferentes categorías partiendo de las

más sencillas a las más complejas. En efecto, suele ocurrir raramente que ha actuado solo una categoría de causas, pero por lo general tenemos que vérnoslas con la interacción de causas de varias categorías.

La primera categoría de causas comprende el carácter del estímulo externo. Aquí hay que incluir, en primer lugar, la fuerza o la intensidad del estímulo. Supongamos al escolar sentado frente a su mesa en la escuela, en la clase, realizando cualquier trabajo escrito. Reina un silencio relativo y los escolares están más o menos absortos en su actividad. Ellos no advierten el ruido de la calle, por ejemplo, el ruido de los ómnibus, automóviles, etc., que pasan. Pero de pronto de algún lugar muy cercano e inesperadamente, resuena alto un golpe de un objeto pesado que ha caído. Está claro que, este golpe involuntariamente atrajo la atención de los escolares. Todo estímulo suficientemente fuerte: los sonidos altos, la luz brillante, un choque fuerte atrae involuntariamente la atención.

El papel principal de esto lo juega no tanto la fuerza absoluta como la fuerza relativa del estímulo. Especial significación tiene el contraste entre los estímulos. Resulta esencial la duración del estímulo así como la magnitud espacial del objeto. Un objeto grande por su dimensión en comparación con los demás objetos que lo rodean, rápidamente atrae nuestra atención. La excitación más prolongada se observa fácilmente, si ella tiene lugar entre excitaciones de corta duración.

Gran importancia tiene la alternancia de la excitación. La luz intermitente atrae más nuestra atención que la luz que influye ininterrumpidamente sobre nosotros.

La interrupción de la excitación también puede, por contraste provocar nuestra atención. Si el estudiante estudia con un ruido monótono, digamos el ruido de un ventilador, puede dejar de advertirlo. Sin embargo, la interrupción del ruido atrae su atención.

La atención que depende del carácter externo de la excitación, podemos considerarla casi como "forzosa". La práctica pedagógica debe contar, naturalmente, con esta categoría de causas que provocan atención. El maestro puede, en algunas ocasiones hablar alto para atraer la atención; y al contrario, algunas veces con este mismo fin, pronunciar las palabras más bajo. Sin embargo, estos métodos nunca resuelven totalmente la tarea de organizar la atención en la escuela. A ,ás de ellos y junto con ellos deben ser utilizados otros procedimientos para atraer la atención del escolar.

A la segunda de las categorías de causas que provocan la atención involuntaria se refiere la educación de los estímulos externos al estado interno del hombre y, ante todo, a sus necesidades.

Cuando estamos hambrientos, todas las excitaciones nos recuerdan el alimento; una conversación en torno a las comidas, ruidos de platos en la casa vecina, los olores agradables, involuntariamente atraen nuestra atención. El hombre satisfecho y ocupado en un momento dado, en otro asunto, puede no advertirlos en absoluto.

Desde el punto de vista fisiológico la acción de estas causas encuentran su explicación en lo más arriba indicado acerca del principio de la dominancia, revelado por Ujtomski.

A la siguiente categoría de causas de la atracción y fijación (mantenimiento) de la atención se refieren los sentimientos relacionados con los objetos percibidos y con la actividad cumplimentada. Es bien conocido que toda excitación que provoca uno u otro sentimiento, atrae la atención. Dentro de esta categoría de causas están las primeras y más sencillas señales de interés que son: el entretenimiento y la distracción. Cuando el relato del maestro provoca efectos impresionables, que generan diversidad de sentimientos, la atención de los estudiantes no se debilita. Tal atención puede denominarse atención emocional. En la práctica pedagógica debe ser utilizada este tipo de atención, pero ante todo, es necesario esforzarse en que el entretenimiento externo no dé al traste con el contenido interno de aquello que es necesario que sea asimilado por los escolares.

A las causas internas que provocan la atención se vinculan más adelante, las influencias de las experiencias precedentes, en particular, las influencias de los conocimientos que poseemos y de las representaciones que se poseen, así como también las influencias de los hábitos y costumbres que tienen un gran significado para la organización de la atención. Es bien conocido, por ejemplo, cuáles son las dificultades que presenta el escolar al iniciar el trabajo con los libros. Sin embargo, después al adentrarse más y más en el trabajo, la atención ya no se desvía y no se exige casi ningún esfuerzo, es decir, llega a acostumbrarse, se sienta a su mesa de trabajo y lee el libro. En condiciones escolares, la organización general del trabajo docente, el orden en la clase, la observación de la disciplina, que forman determinados hábitos, en medida considerable, contribuyen a la conservación de la atención de los estudiantes. El puesto de trabajo bien equipado, un exacto ordenamiento de las clases, la exigencia de limpieza y meticulosidad, todo esto,

tiene una gran significación para la organización de la atención de los escolares.

Un papel significativo para atraer la atención juega el procurar determinadas impresiones. Cuando el escolar sabe aunque sea en parte, que él puede aportar de su cosecha al material que se le presente, acoge este material con mayor atención. La animación frecuente permite percibir aún todo aquello que, en otras circunstancias no hemos advertido. Excepcionalmente grande es la actividad de la tendencia general de la personalidad y en particular, de sus intereses como una de las causas principales de la atención. Todo lo que nos interesa directamente, atrae nuestra atención involuntariamente. Esto es bien conocido merced a la experiencia personal de cada uno de nosotros. En especial grande es la actividad del interés, tanto en la más temprana infancia como en la edad escolar.

Al utilizar el interés como medio que atrae la atención, debe recordarse que el interés está estrechamente relacionado con nuestras experiencias anteriores, con los conocimientos y representaciones que ya poseemos. Un mal conocimiento de cualquier objeto crea incompreensión y es imposible interesarse por él. Por otro lado, es muy conocido también que no despierta para sí ningún interés. Todo lo nuevo resulta interesante, aunque estén relacionados con lo viejo, pues revelan nuevas facetas de lo que ya se conoce. Al presentar nuevos conocimientos es sumamente importante mantener, una rigurosa consecutividad. Hasta que el maestro no se cerciore de que todos los alumnos han comprendido el sentido fundamental de lo que explicó y puedan los alumnos relacionarlos con los conocimientos anteriores, no debe apresurarse por presentar un nuevo material.

Es muy útil también, algunas veces volver atrás, repetir, hacer un balance de lo explicado anteriormente. La consecutividad y la sistematización relacionadas con una exposición atrayente, garantizan gradualmente el interés y la estabilidad de la atención.

Atención voluntaria

La atención voluntaria se diferencia de la involuntaria en que ésta se dirige a los objetos bajo la influencia de las decisiones adoptadas y de los fines conscientes establecidos por nosotros mismos. Si durante la atención involuntaria el trabajo nos absorbe por sí mismo, aquí nosotros conscientemente nos planteamos el fin de estar atentos, dirigimos conscientemente la atención sobre el trabajo en cuestión superando las dificultades, empeñándonos en concentrarnos y abstraernos de todo lo accesorio mediante un esfuerzo de voluntad. Precisamente

establecimiento de los fines, la fuerza de voluntad caracterizan a la atención voluntaria (de aquí que sea comprensible que la palabra "voluntaria" no la relacionamos en este caso con la palabra "arbitrariedad" sino con la palabra "voluntad").

La atención voluntaria es una manifestación de nuestra voluntad. Al tomar la resolución de ocuparnos de cualquier actividad cumplimos esta decisión dirigiendo conscientemente nuestra atención hacia aquello que en un momento determinado no nos resulta interesante, pero que sí consideramos necesario.

La atención voluntaria, por consiguiente se diferencia cualitativamente de la involuntaria. Esto no es óbice, sin embargo, para que ésta esté íntimamente relacionada con nuestros sentimientos, con nuestras experiencias anteriores, con nuestros intereses. La influencia de todos estos factores incide sin embargo, en la atención voluntaria no directa sino indirectamente. Ella está mediatizada conscientemente por los fines planteados.

La atención voluntaria surge de la involuntaria. En el hombre la atención voluntaria se origina en el proceso del trabajo. Marx escribió:

Además de la tensión de aquellos órganos con los cuales se realiza el trabajo, en el curso de todo el tiempo de trabajo es necesaria una voluntad racional, que se expresa en la atención; además, ella es tanto más necesaria cuanto menos el trabajo atrae al obrero por su contenido y métodos de ejecución y, por consiguiente, cuanto menos el obrero se deleita en el trabajo como un juego de sus fuerzas físicas e intelectuales.¹

El trabajo es una actividad racional, útil. El planteamiento de los fines incluye la dirección de la atención. Las necesidades de la vida social crean en el hombre la necesidad (en el proceso del trabajo) de abstraerse de todo aquello que no tiene significación sustancial para su actividad laboral y concentrarse sobre aquello que está relacionado con el trabajo.

La atención voluntaria así como la involuntaria están estrechamente relacionadas con los intereses del hombre. Pero si los intereses en la atención involuntaria son directos (inmediatos), en la atención voluntaria, ellos en lo fundamental adquieren un carácter mediato. Estos son los intereses de los fines, los intereses del resultado de la actividad. La actividad misma puede no ocuparnos directamente pero como su cumplimiento es necesario para la solución de las tareas planteadas ella se hace interesante en relación con este fin.

¹ C. Marx y F. Engels: Obras completas, tomo 23, pág. 189. (En ruso.)

Atención postvoluntaria

Además de la atención voluntaria, es necesario señalar todavía una forma de atención que es semejante a la voluntaria y toma un carácter de fin dirigido, pero no exige fuerzas de voluntad constantes. Representémosle al escolar que resuelve una tarea de aritmética difícil. Al principio esta puede no atraerle en absoluto. Procede a resolverla porque es necesaria. La tarea es difícil, al principio, no encuentra modo alguno de solución, el escolar se distrae todo el tiempo: mira por la ventana y está atento a los ruidos que se escuchan desde el corredor, sin objetivo manipula la pluma sobre el papel. El debe retornar, volver en sí, para solucionar la tarea con todos sus esfuerzos. Pero de pronto vislumbra la solución, el camino correcto comienza a hacerse cada vez más claro, la tarea es cada vez más y más comprensible. Ella parece ser, aunque difícil, de posible solución. El escolar se interesa cada vez más por ella, ésta, a su vez, lo absorbe más y más. Deja de distraerse: la tarea se hace para él interesante. La atención de voluntaria ha pasado a ser postvoluntaria.

La atención postvoluntaria no puede ser identificada con la atención voluntaria, ya que ella está relacionada con los finés conscientes y se apoya en los intereses conscientes. Por otro lado, la atención postvoluntaria no es semejante a la voluntaria ya que aquí casi no exige fuerza de voluntad. Es por eso que esta forma especial de atención se diferencia cualitativamente tanto de la atención involuntaria como de la atención voluntaria.

Evidentemente que, este tipo de atención conserva toda su significación tanto en nuestra vida consciente como en el proceso del trabajo pedagógico.

El constante mantenimiento de la atención con ayuda de las fuerzas voluntarias es muy extenuante. Por esto el buen pedagogo debe provocar la atención después de haber atraído la misma a los estudiantes, interesarlos con el contenido del trabajo docente.

3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LA ATENCIÓN. LA CONSTANCIA Y OSCILACIÓN DE LA ATENCIÓN

La atención constituye un proceso multilateral. Ante todo, es necesario distinguir tal aspecto de ella como es la constancia. ¿Estará limitada nuestra atención por un período determinado de tiempo? ¿Podremos nosotros hablar de "ondas de atención" en un período rigurosamente determinado de tiempo?

Algunos investigadores han intentado limitar la duración de la atención a ritmos puramente biológicos, partiendo de lo que

se llama "oscilación de la atención". Estas oscilaciones se han estudiado generalmente en excitaciones apenas perceptibles (N. N. Lange y otros). Resultó ser que si se presta atención a un sonido muy débil, apenas perceptible, por ejemplo, al tic tac del reloj, este sonido se percibe o deja de percibirse, a intervalos, a pesar de poner todas las fuerzas en concentrar la atención. Esto mismo se obtiene durante la diferenciación de dos matices de color próximos entre sí. Fueron calculados los períodos de tales oscilaciones y se demostró que la duración no es muy grande, de 1,5 hasta 2,5 segundos adquiriendo más o menos un carácter estable. Esta circunstancia se analizó como índice de que la base de la oscilación de la atención es el ritmo biológico de los procesos. ¿De dónde se originan estas oscilaciones? Las investigaciones especiales sobre esta cuestión demostraron que en tal género de oscilaciones juega un papel no sólo la atención: el estímulo deja de advertirse aún ante la conservación de la atención. Por consiguiente, aquí no sólo tenemos la cuestión de la oscilación de la atención, sino también la fatiga periódica de los órganos de los sentidos. (Figura 7).

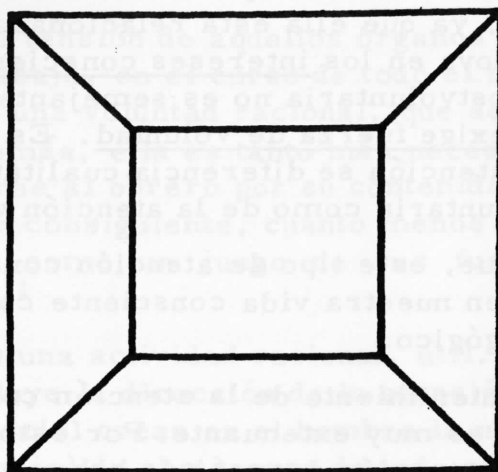


Fig. 7

Rechazando la explicación biológica de la oscilación de la atención, no es posible dejar de reconocer que en muchos casos la atención no se manifiesta suficientemente constante. En particular, ella no puede por largo tiempo mantenerse sobre cualquier objeto inmóvil.

Pruebe a mantener fija la vista sobre un punto negro en una hoja de papel blanca. Esto puede prolongarse sólo por algunos segundos. Usted o se olvidará del punto y comenzará a pensar sobre otra cuestión, o él comenzará a "borrarse" ante sus

ojos. Aun cuando nosotros miremos fijo y en tensión, es decir, la atención se mantenga sobre un objeto durante cierto tiempo, ocurrirá según la expresión de Stanislavski, "no la observación sino la embriaguez de los ojos sobre el objeto".

Nuestra atención es extraordinariamente dinámica, móvil. Aun cuando nos absorbamos completamente por cualquier actividad, todo el tiempo nuestra atención "se mueve", varía, transita de un objeto a otro, aunque sea dentro de los límites de la actividad que realizamos.

La movilidad, el dinamismo de la atención, se ilustra perfectamente bien con las así llamadas representaciones (imágenes) duplicadas. Si observamos una pirámide trunca (véase figura 7), puede parecer que el vértice se dirige hacia nosotros como si saliera hacia adelante o bien al contrario, que se aleja de nosotros, como si retrocediera o adquiriera profundidad. Si estas dos imágenes se percibieron suficientemente precisas, claras, al fijar la vista en el centro de la pirámide, no nos hubiera sido posible captar por largo tiempo una sola imagen. La pirámide parece o que viene hacia nosotros o que se aleja de nosotros. Estos cambios transcurren en un intervalo de tiempo corto.

Para retener una imagen es necesario darle su significación real. Imagínese que esto no es una pirámide, sino un corredor, en el cual por el lado izquierdo están dispuestas las puertas y por el derecho las ventanas, coloque en el piso una alfombra, coloque cerca de las paredes sillas, etc. Si la imaginación es muy rica, usted podría conservar una sola interpretación de la doble representación.

Como carecemos de la posibilidad de concentrar la atención por un largo período de tiempo sobre un objeto que parece inmóvil, si no lo podemos observar desde distintos ángulos, podemos, sin embargo, en un largo período de tiempo, estabilizar (mantener) la atención en el cumplimiento de cualquier actividad relacionada con la modificación, con la movilidad del objeto que acapara nuestra atención. Así, por ejemplo, suele ocurrir durante el juego de pelota en que en todo momento la pelota está cambiando de posición de modo similar a como se modifica la situación del juego. ¿Podremos decir que aquí nuestra atención no es estable? Indudablemente que no. Si la actividad prosigue y el hombre no se distrae afirmamos, que la atención es constante, estable, a pesar de que el objeto de nuestras actividades varía. Al resolver una tarea el escolar va de una situación a otra, de unas cifras y cálculos a otros, los objetos de su atención están cambiando todo el tiempo, pero la actividad siempre

la representa la solución de la tarea. Por esto, en estos casos, hablamos de la estabilidad de la atención, por cuanto ella se conserva dentro de los límites de una misma actividad.

De tal suerte, aunque la atención no puede sostenerse por mucho tiempo sobre un mismo objeto, esta puede concentrarse por un largo tiempo sobre una misma actividad. Como demostración experimental de esto, por ejemplo, pueden servir las experiencias en las cuales los sujetos sometidos a investigación debieron señalar círculos que pasaban ante ellos rápidamente. Esta actividad exige una atención ininterrumpida. Esta no se automatiza, aunque sea simple y homogénea. Ante el sujeto se colocó una pantalla con pequeños agujeros. Por detrás de los agujeros se podía observar una tira fílmica donde estaban impresos círculos. La tira fílmica se movía de un agujero a otro con una rapidez tal, que los círculos pasaban frente al sujeto con una velocidad hasta de tres círculos por segundo. El sujeto debió marcar con un lápiz en una hoja cada círculo que veía. Los resultados demostraron que en tales condiciones, cada sujeto pudo trabajar ininterrumpidamente con una rapidez de 5, 10, 15 y 20 minutos sin equivocaciones. De este modo, la sobrecarga de trabajo que exige tres operaciones por segundo, es decir, que no permite distraerse ni siquiera en un tercio de segundo, puede prolongarse ininterrumpidamente, no 2-4 segundos, sino 20 minutos, es decir, mil doscientos segundos. La estabilidad de la atención se mantiene aquí, evidentemente, por la fuerza de la voluntad, por el propósito de cumplir el trabajo lo mejor posible.

Las investigaciones experimentales y la práctica escolar demuestran que en un trabajo interesante y no muy difícil, la atención del escolar puede prolongarse mucho más. Esto se demostró una vez en las investigaciones sobre la constancia o estabilidad de la atención en los escolares de los grados 3ro., 4to. y 5to. A ellos se le planteó copiar una lección, del libro de texto. Cada minuto y medio el experimentador daba una señal, y los escolares debían colocar un signo convencional debajo de la letra que en ese momento se encontraban escribiendo. De esta manera se pudo calcular la cantidad de letras escritas por cada escolar en el curso de un minuto y medio. Resultó que no hubo ninguna oscilación significativa en el transcurso de 40 minutos. En consecuencia, los escolares de 13-14 años pueden trabajar ininterrumpidamente durante el tiempo que dura la clase. Indudablemente que quedaron agotados a causa de este trabajo; por esto en esta edad no se les debe poner ininterrumpidamente un trabajo de esta índole por tan largo tiempo. Mientras menor es el niño y más difícil la tarea, es necesario variar

de cuando en cuando la forma de trabajo y a su vez entre una y otra actividad dar un descanso. Los resultados de los experimentos precisaron con suficiente claridad que la constancia de la atención no depende de los pequeños ritmos biológicos, sino de la fuerza de voluntad, del trabajo significativo que se realiza, del interés que se ponga en el trabajo.

Una gran significación en la constancia de la atención la tiene la dinámica de la actividad que se ejecuta. "La atención hacia el objeto -subrayó Stanislavski analizando la cuestión sobre la atención del actor en la escena-, provoca la necesidad natural de trabajar con él. La actividad (actuación) concentra aún más la atención en el objeto. De manera que la atención, fusionándose con la actividad e interrelacionándose con ella, crea un vínculo fuerte con el objeto."¹

Distribución de la atención

La distribución de la atención es una tal organización de la actividad psíquica en la cual al mismo tiempo, se cumplen dos o más actividades. ¿Es posible la distribución de la atención con efectividad? Algunas investigaciones hechas a finales del año pasado demostraron que es posible cumplimentar dos trabajos al mismo tiempo: recitar de memoria una poesía y escribir algunas cifras. En cada uno de estos procesos por separado se pierde tanto tiempo como el que se pierde en estos dos procesos cuando se realizan juntos. Algunas investigaciones posteriores, por el contrario, demostraron la imposibilidad de distribuir la atención. Los autores de estos trabajos redujeron la distribución de la atención a su rápido cambio (conmutación). Sin embargo, es posible crear y alargar la distribución de la atención. En experimentos a los sujetos sometidos a prueba se les propuso realizar una suma ininterrumpida y, al mismo tiempo, cumplimentar algún trabajo manual, por ejemplo, hacer girar manivelas y a la vez desplazar una aguja a través de una lámina de material metálico. Era necesario guiar la aguja por el centro, todo contacto en su extremo provocó una señal del contador eléctrico y se consideraba un error. Resultó que el cumplimiento conjunto de estos dos tipos de trabajo es completamente posible, pero a condición de que sean conocidas por el sujeto de experimentación y aunque sea una de ellas esté algo automatizada. En aquellos casos en que el trabajo se complica, por ejemplo, al girar bruscamente la aguja del soporte o durante un cálculo aritmético difícil, los sujetos de experimentación abandonan comúnmente uno de los dos trabajos, mientras no

¹ K. S. Stanislavski: Obras completas, tomo 2. "Arete", 1954, Moscú, pág. 102.
(En ruso.)

superan las dificultades. Los experimentos demostraron también que la distribución de la atención es muy ejercitable.

La habilidad para distribuir la atención tiene una gran significación en una serie de profesiones, por ejemplo, en los aviadores, choferes, pedagogos, etc. El maestro, al exponer el material de la clase, debe seguir su idea, escucharse a sí mismo, y al mismo tiempo, estar atento a la clase y asegurarse de que es escuchado por los alumnos.

Cambios en la atención

Un aspecto esencial de la atención es su cambio, es decir, la capacidad de pasar rápidamente de una actividad a otra. Cuando se percibe simultáneamente dos estímulos heterogéneos que no se pueden abarcar en un mismo instante, se hace necesario recurrir al cambio de la atención. En calidad de ilustración podemos tomar los experimentos llamados de complicación, es decir, la combinación de dos estímulos simultáneos. El instrumento especial utilizado en estos casos, es un gran disco graduado, dividido en 100 divisiones, en el que gira con rapidez una aguja la cual choca en algún lugar determinado, con un timbre. El sujeto debe determinar en qué división del disco graduado se encuentra el contacto entre la aguja y el timbre. Durante la rápida rotación de la aguja, determinar con suficiente exactitud esto, es prácticamente imposible. Parece ser que el timbre suena cuando la aguja pasa por el segmento más tarde o más temprano. Si, por ejemplo, el timbre suena cuando la aguja pasa por la división 30, a un sujeto le parece que suena en la división 35 y a otro le parece que cuando pasa por la división 25. Esto depende de la orientación de la atención, es decir, hacia donde el sujeto dirige la atención preferentemente, al movimiento de la aguja o al sonido del timbre, pudieran "retrasarse" o la aguja o el timbre. Esto se explica por el hecho de que, durante la rotación rápida de la aguja no podemos, al mismo tiempo, atender a la aguja y al timbre. El estímulo al que prestamos atención se percibe por nosotros antes. Por esto cuando nos predisponemos a prestar atención a la rotación de la aguja, el timbre se "retrasa", es decir, nos parece que la aguja ya pasó por la división que corresponde para que suene el timbre. Cuando nuestra atención es sobre el timbre, entonces en nuestra conciencia se conserva la posición de la aguja que ya existía antes de que sonara el timbre, pues en el preciso momento ya nosotros observamos las divisiones que le corresponden a su segmento. Tanto en uno como en otro caso, trasladamos consecutivamente nuestra atención de un estímulo a otro: del timbre a la aguja o de la aguja al timbre.

Estos "experimentos de complicación" demostraron la imposibilidad de la percepción simultánea de dos estímulos heterogéneos simultáneos no relacionados entre sí por su contenido. Sin embargo, de aquí ni se debe deducir que todos los estímulos heterogéneos se repelen entre sí. Frecuentemente sucede que estos no solo se obstaculizan, sino que por el contrario se ayudan uno al otro. Es fácil escuchar al orador cuando lo miras; los estímulos auditivos y visuales en estos casos se refuerzan entre sí.

El traslado consciente de la atención no debe confundirse con la distracción de la atención. La distracción de la atención es caracterizada por su insuficiente estabilidad. Muy frecuentemente se distrae la atención a los estímulos imprevistos, intermitentes, inesperados, así como también los relacionados con las emociones.

Los estímulos prolongados, homogéneos y aún aquellos suficientemente intensos, por ejemplo, un ruido continuo distrae la atención solo al principio, después nos acostumbramos a él y no lo notamos. Experimentalmente la distracción de la atención se estudia con la ayuda de la inclusión de estímulos complementarios que molestan el trabajo y del cálculo de cómo se refleja en el trabajo.

Dispersión de la atención

Un aspecto negativo de la atención es aquel que consiste en la dispersión. Por dispersión frecuentemente se entiende el resultado de una profundización o concentración de la atención en algo determinado. Gracias a lo cual el hombre no advierte lo que pasa a su alrededor y olvida lo demás que tenía que hacer. Claro que tal concentración es posible solo cuando podemos entregarnos a una actividad en su conjunto, aquí la atención está supeditada a una tarea determinada, y se abstrae por completo de todo lo demás. En realidad, frecuentemente ocurre la posibilidad de que al estar ocupados en cualquier asunto, podamos también seguir todos los cambios de situaciones que ocurren a nuestro alrededor, saber distribuir nuestra atención.

Es absolutamente otra la forma de dispersión de la atención que tiene lugar en aquellos casos cuando el hombre, en una situación dada, no se concentra sobre algo por largo tiempo; cuando traslada constantemente su atención de un objeto a un fenómeno y de éste a otro, no se detiene en nada. Tal dispersión, frecuentemente, la encontramos en los adultos en los estados de fatiga. En los niños la dispersión la observamos a menudo. Para luchar contra la dispersión es necesario llevarla

una prolongada educación sobre toda la personalidad del niño, en particular, de sus cualidades volitivas.

Además de la dispersión se observan otros desórdenes de la atención. Con éstos se relacionan: la estrechez enfermiza de la conciencia, la limitación del volumen de la atención, la disminución de la esfera de su actividad. Con éstos frecuentemente se relacionan también la debilidad de distribución de la atención. Tales géneros de fenómenos patológicos se observan durante algunas enfermedades localizadas en el cerebro. El enfermo se limita a la esfera de sus más cercanas impresiones y recuerdos que limitan la dinámica y su campo de atención sólo a los objetos que tienen una significación situacional. Al contrario, durante otros trastornos se observa fácilmente la distracción de la atención, su excesiva movilidad, el constante traslado de un objeto y forma de actividad a otro. En casos aislados, este constante traslado de un objeto a otro hace imposible el cumplimiento de cualquier tipo de trabajo. Durante algunas enfermedades psíquicas se observan la inercia, la poca movilidad o en general la inmovilidad de la atención, su detención sobre alguna cosa.

4. DESARROLLO DE LA ATENCIÓN

En los primeros meses de la vida es característico en el niño, la atención involuntaria. Al principio el niño reacciona sólo al cambio brusco de los estímulos externos: durante el paso de la oscuridad a una luz brillante, durante ruidos altos súbitos, durante los cambios de temperatura, etc. A los tres meses de vida ya el niño se interesa mucho más por los aspectos externos de los objetos. El niño puede mirar por largo tiempo cualquier objeto, palparlo y llevárselo a la boca. Todo lo que brilla, todo lo extraordinariamente nuevo le interesa.

Los gérmenes de la atención voluntaria comúnmente surgen hacia el final del primero o al principio del segundo año de vida. Esta atención surge en el proceso de la educación. Las personas que rodean al niño gradualmente lo habitúan a cumplir, no aquello que él quiere, sino aquello que le es necesario hacer. Es importante que los niños presten atención a aquellas acciones que se les exige, distraerlos de sus inclinaciones directas. En el niño comienza a manifestarse la conciencia, claro está en forma primitiva, infantil. Y junto con ella, las primeras manifestaciones de la dirección de la atención voluntaria. En el proceso de la educación los adultos fuerzan al niño a poner, al principio elementalmente, pero más conscientemente sus fines, frecuentemente neutralizando sus motivos impulsivos. Habitando al niño a la limpieza, al orden, a la disciplina, a la observación

de reglas cotidianas, nosotros desarrollamos en el niño la atención voluntaria.

Gran significación tiene el juego en la edad preescolar para el desarrollo de la atención voluntaria. Mediante el juego, el niño aprende a coordinar los movimientos conforme a las tareas, lo habitúa a dirigir sus actividades en correspondencia con reglas conocidas. Todo esto está relacionado con el desarrollo de la atención voluntaria.

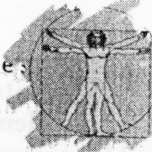
Si la atención involuntaria pudiera ser en el preescolar suficientemente prolongada, estable y concentrada (el niño puede a veces entusiasmarse tanto en el juego, que se olvida de todo lo que le rodea), entonces la atención voluntaria de esta edad, sería muy inestable, no pudiera concentrarse prolongadamente sobre un objeto, no pudiera ser suficientemente profunda. El niño se distrae fácilmente, no puede concentrarse a voluntad sobre algo, su atención es extraordinariamente emocional: el niño todavía domina muy mal sus sentimientos. Gradualmente, mediante ejercitaciones, se desarrolla la habilidad para dirigir y concentrar la atención.

Una especial significación para la educación de la atención voluntaria tiene el proceso docente. Las influencias disciplinarias de las clases en los escolares, la necesidad de permanecer sentado en el transcurso de la clase, escuchar al maestro, no distraerse, todo esto juega un gran papel en la educación de la atención voluntaria.

Las diferentes formas del trabajo docente exigen mantener la tendencia y concentración de la conciencia en las asignaturas, en las actividades docentes de la escuela.

BIBLIOGRAFÍA

1. DOBRININ, N. F.: La atención y su educación. Editorial "Verdad", Moscú, 1951.
2. "La investigación experimental de la atención". En: Apuntes científicos, MGPI, que lleva el nombre de V. I. Lenin, No. 381. Moscú, 1970.
3. STRAJOV, I. V.: La educación de la atención en los escolares. Uchpedgiz, Moscú, 1959.



INTELIGENCIA Y CAPACIDAD MENTAL

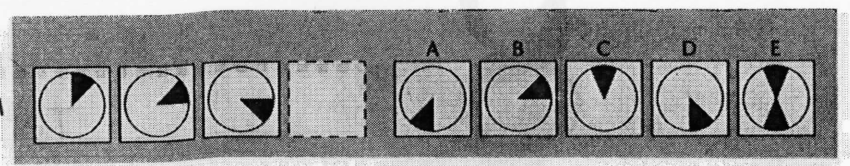
8

Temario

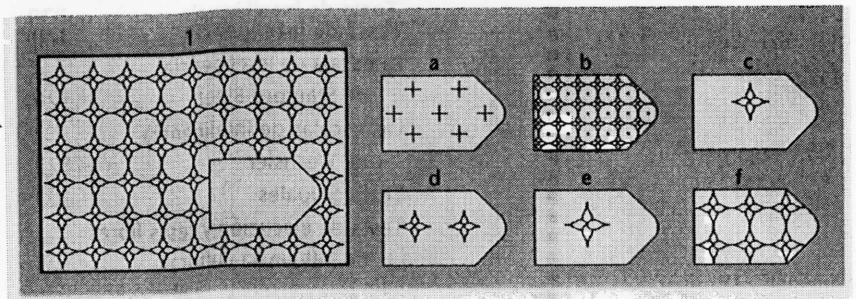
Inteligencia	314	El debate sobre el CI: una controversia que continúa	337
Teorías formales sobre la inteligencia	315	Extremos de la inteligencia	339
Tests de inteligencia	320	Retardo mental	339
La escala de inteligencia de Stanford-Binet	320	Talento	341
Las escalas de inteligencia de Wechsler	322	Creatividad	343
Tests grupales	323	Tests de creatividad	345
Tests de ejecución y tests libres de influencia cultural	323	Respuestas a las preguntas del principio del capítulo	346
¿Qué condiciones debe reunir un buen test?	324	Respuestas a las preguntas del recuadro sobre aspectos de la inteligencia	347
Confiabilidad	324	Perspectivas	347
Validez	326	Resumen	348
Críticas a los tests de CI	328	Preguntas de repaso	350
Determinantes de la inteligencia	332		
Herencia	332		
Ambiente	334		

En el capítulo anterior, revisamos la manera en que las personas solucionan problemas y toman decisiones. Pero difieren en forma considerable en el grado en que pueden pensar inteligente y creativamente. En este capítulo, examinaremos lo que los psicólogos saben acerca de la inteligencia y de la capacidad mental. Pero antes de empezar, tómese unos segundos para contestar las siguientes preguntas:

1. Describa la diferencia entre *pereza* y *ociosidad*.
2. ¿En qué dirección tendría que mirar para que su mano derecha señalara hacia el norte?
3. ¿Qué significa *obliterar*?
4. ¿En qué se parece una *hora* a una *semana*?
5. Seleccione el elemento que completa la siguiente serie de cuatro figuras:



6. Elija el bloque estampado que completa mejor el patrón de la figura de abajo.



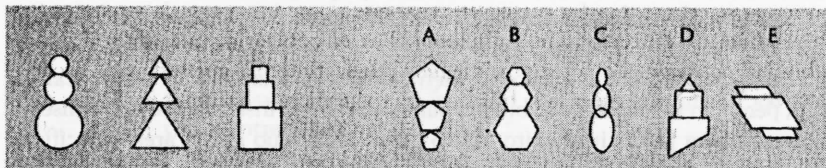
7. Lo opuesto de *odiar* es:
(a) enemigo (b) temor (c) amar (d) amigo (e) regocijo
8. Si tres lápices cuestan 25 centavos, ¿cuántos lápices se pueden comprar con 75 centavos?
9. Elija la palabra cuyo significado sea lo más cercano al *opuesto* de la palabra en mayúsculas:
CISMA: (a) mayoría (b) unión (c) uniformidad (d) conferencia
(e) construcción
10. Elija el conjunto de palabras que, al intercalarse en el enunciado, concuerden mejor con el significado del enunciado en su conjunto: desde el principio, los isleños, no obstante una _____ exterior, hicieron lo posible por _____ a los crueles ocupantes del poder.

- (a) armonía ... asistir
- (b) enemistad ... molestar
- (c) rebelión ... desbaratar
- (d) resistencia ... destruir
- (e) conformidad ... frustrar

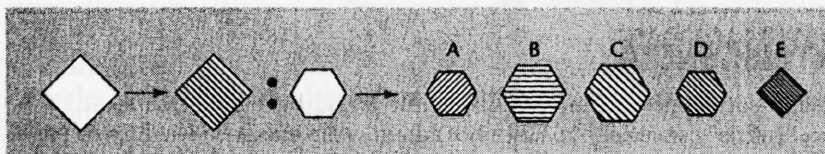
11. Seleccione el par de letras que expresen mejor una relación similar a la expresada en el par original:

MULETA: LOCOMOCIÓN: (a) remo: canoa (b) héroe: culto
(c) caballo: carruaje (d) anteojos: visión (e) afirmación: discusión

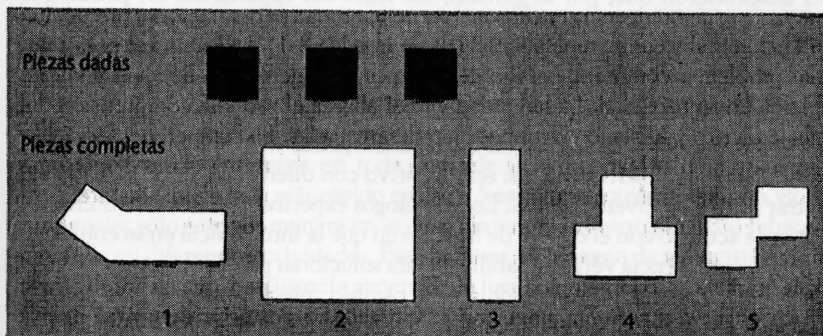
12. Las primeras tres figuras se parecen de alguna manera. Encuentre la figura de la derecha que se parece a las tres primeras.



13. Decida cómo se relacionan entre sí las dos primeras figuras. Después encuentre una figura de la derecha que se parezca a la tercera figura de la misma forma en que la segunda se parece a la primera.



14. Para cada figura, decida si puede cubrirse completamente utilizando alguna o todas las piezas dadas, sin sobreponer ninguna.



Tests de inteligencia Tests diseñados para medir la capacidad mental general de una persona.

Inteligencia Término general que se refiere a la capacidad o habilidades que intervienen en el aprendizaje y la conducta adaptativa.

Estas preguntas se han tomado de distintos **tests de inteligencia** diseñados para medir las capacidades mentales superiores (las respuestas aparecen al final del capítulo). ¿Qué nos dicen en realidad estos tests? ¿Representan todas las clases de habilidad que consideramos como **inteligencia**? Obviamente no son visibles los complejos procesos mentales comprendidos en la inteligencia. Tenemos que aproximarnos de manera indirecta al sujeto, es decir, ver lo que la gente hace en situaciones que requieren el uso de la inteligencia. Pero, exactamente, ¿qué es la inteligencia? ¿Está relacionada con la creatividad? Los tests de inteligencia como el *Test de Aptitud Escolar*, TAE (*Scholastic Aptitude Test*, SAT), ¿miden todos los aspectos de la inteligencia que se relacionan con el éxito en los estudios? ¿Dichos tests predicen su éxito en el trabajo o en su vida personal? En este capítulo, abordaremos éstas y otras preguntas relacionadas.

No obstante, antes de comenzar debemos aclarar las distintas maneras en que los psicólogos utilizan las palabras *inteligencia*, *habilidad* y *aptitud*. Lo cual no es un problema sencillo puesto que los psicólogos no siempre las utilizan de manera consistente. La distinción entre habilidades y aptitudes es la más clara. Una habilidad se refiere a la capacidad efectiva que posee una persona y para la cual no requiere de entrenamiento adicional. Por el contrario, una aptitud es una habilidad *potencial*. Por ejemplo, alguien puede tener la aptitud para tocar el violín, pero aún no poseer la habilidad para tocar dicho instrumento. Si se diseña una prueba para predecir el éxito futuro de un individuo en un área específica, generalmente se denomina *test de aptitud* (Anastasi, 1982). El Test de Aptitud Escolar (SAT) es un ejemplo de estos tests, ya que fue diseñado para predecir el éxito académico futuro de un individuo. La inteligencia se refiere a la capacidad intelectual general, sea real o potencial. Las personas que responden bien a los tests de inteligencia probablemente también salgan bien en la escuela. Por lo tanto, no debería sorprendernos descubrir que los tests de aptitud escolar y los de inteligencia tengan muchas preguntas en común.

Ahora que hemos revisado el vocabulario básico de los tests de inteligencia, permítanos revisar la pregunta “¿qué es la inteligencia?”

..... INTELIGENCIA

Resulta sorprendentemente difícil definir la inteligencia. ¿Qué significa la “inteligencia” para usted? Tómese unos minutos para anotar en una hoja de papel algunas conductas que cree que reflejan la inteligencia. ¿Cómo difieren estas conductas de aquellas que reflejan carencia de inteligencia?

Muchas personas están de acuerdo en que la inteligencia se refiere al conjunto o serie de *capacidades mentales*; no obstante, existe cierto desacuerdo acerca de qué habilidades deberían incluirse como parte de la inteligencia en su conjunto. Por ejemplo, Robert Sternberg y sus colaboradores (Sternberg, 1982; Sternberg *et al.*, 1981) descubrieron que, por lo general, los legos sin experiencia en psicología pensaban que la inteligencia era una mezcla de habilidad para solucionar problemas, habilidad verbal y competencia social (véase la tabla 8-1). La habilidad para solucionar problemas comprende el uso de la lógica, la vinculación de ideas y ver un problema en su totalidad. La habilidad verbal abarca el uso y la comprensión del lenguaje escrito y hablado en formas bien desarrolladas. La competencia social se refiere a interactuar bien con otros: ser receptivo con diferentes clases de personas y mostrar interés en diversos temas. Los psicólogos expertos en el área de inteligencia están de acuerdo con el común de la gente en que la inteligencia en su conjunto comprende inteligencia verbal y habilidad para solucionar problemas, pero difieren en que incluya la competencia social. En cambio, piensan que la inteligencia práctica es un componente importante. Un estudio posterior demostró que la mayoría de los expertos cree que la creatividad y la capacidad para adaptarse al ambiente también son aspectos importantes de la inteligencia (Snyderman y Rothman, 1987).

1.

¿Cómo definen la inteligencia los psicólogos? ¿Los psicólogos y los legos definen la inteligencia de la misma manera?

TABLA 8-1 Algunas características de la inteligencia vistas por legos y expertos

LEGOS	<ul style="list-style-type: none"> I. Habilidad práctica para resolver problemas: razona en forma lógica, establece relaciones entre las ideas, puede ver todos los aspectos de un problema, mantiene una mente abierta, responde atentamente a las ideas de otros, es bueno evaluando situaciones, interpreta la información de manera precisa, toma buenas decisiones, recurre a la fuente original en busca de información esencial, es una buena fuente de ideas, percibe los supuestos implicados, enfrenta los problemas de manera ingeniosa. II. Capacidad verbal: habla de manera ordenada, organizada, es buen conversador, está informado acerca de un campo en particular, estudia mucho, lee mucho, escribe sin dificultad, posee un buen vocabulario, ensaya nuevas cosas. III. Competencia social: acepta a los otros como son, admite sus errores, demuestra interés por el mundo en general, llega a tiempo a las citas, tiene conciencia social, piensa antes de hablar y de actuar, muestra curiosidad, evita los juicios precipitados, hace juicios imparciales, evalúa la pertinencia de la información en el problema en cuestión, muestra sensibilidad hacia los demás, es sincero y honesto consigo y con otros, muestra interés en el ambiente inmediato.
EXPERTOS	<ul style="list-style-type: none"> IV. Inteligencia práctica: evalúa bien las situaciones, determina la mejor manera de alcanzar metas, muestra conocimiento del mundo que lo rodea, muestra interés en el mundo en general, utiliza el conocimiento de sus propios motivos para seleccionar las tareas con las que alcanzará mejor sus metas. V. Inteligencia verbal: posee un buen vocabulario, lee y comprende bien lo que lee, posee curiosidad intelectual, ve todos los aspectos de un problema, aprende rápidamente, muestra atención, reflexiona, es creativo, conversa con facilidad acerca de una amplia variedad de temas, lee mucho, advierte las relaciones entre las ideas. VI. Capacidad para solucionar problemas: toma buenas decisiones, demuestra sentido común, muestra objetividad, es bueno para solucionar problemas, anticipa, posee buena intuición, llega al fondo de los problemas, aprecia la verdad, considera los resultados de sus acciones, aborda los problemas reflexivamente.

Fuente: Sternberg, 1982; Wagner y Sternberg, 1986.

Antes de proseguir, tal vez encuentre interesante comparar su propia definición de inteligencia con las que obtuvo Sternberg del común de la gente y de los expertos. ¿Su opinión se parece más a la de la mayoría o a la de los expertos? ¿Qué características de la inteligencia piensa que son más importantes? ¿Por qué lo piensa?

En la siguiente sección, revisaremos con más detalle las diversas nociones que los psicólogos tienen sobre la inteligencia y después veremos cómo esas teorías formales acerca de la inteligencia influyen en el contenido de los tests de inteligencia.

TEORÍAS FORMALES SOBRE LA INTELIGENCIA

Un tema controvertido es la existencia de algo como la inteligencia general. Por ello, una de las preguntas básicas que enfrenta cualquiera que trate de comprender la inteligencia es si se trata de una aptitud general o si está compuesta de muchas aptitudes o habilidades individuales. Charles Spearman, psicólogo británico que vivió a principios de siglo, sostenía que la inteligencia era totalmente general: una especie de manantial o fuente de energía mental que fluye dentro de cada acción. Spearman notó que las personas que son buenas en un área suelen ser brillantes en otras áreas. La persona inteligente comprende las cosas con rapidez, toma buenas decisiones, sostiene conversaciones interesantes y, en general, se comporta inteligentemente en toda clase de situaciones. Si bien es cierto que cada uno de nosotros es más rápido en unas áreas que en otras, Spearman vio estas diferencias sólo como la manera en la que la misma inteligencia general subyacente se revela en diferentes actividades. Para regresar a la imagen de manantial o fuente, según Spearman, la inteligencia general es la fuente de la que fluyen las habilidades específicas, como lo hacen las corrientes de agua en distintas direcciones.

L. L. Thurstone, psicólogo estadounidense, no estuvo de acuerdo con Spearman. Thurstone argumentó que la inteligencia comprende siete distintas clases de habilidades mentales (Thurstone, 1938):

Operaciones Según Guilford, es el acto de pensar.

Contenido Según Guilford, son términos, como palabras o símbolos, que empleamos en el pensamiento.

Productos Según Guilford, son las ideas generadas por el pensamiento.

Teoría triárquica de la inteligencia Teoría de Sternberg de que la inteligencia abarca habilidades mentales (aspecto componencial), *insight* y adaptabilidad creativa (aspecto experiencial), así como responsividad ambiental (aspecto contextual).

S—Habilidad espacial *

P—Velocidad perceptual

N—Habilidad numérica

V—Significado verbal

M—Memoria

F—Fluidez verbal

R—Razonamiento

A diferencia de Spearman, creía que estas habilidades eran relativamente independientes. De esta manera, una persona con gran habilidad espacial podría ser mediocre en fluidez verbal. Pero cuando se toman conjuntamente, pensaba Thurstone, estas habilidades mentales primarias son a lo que nos referimos cuando hablamos de inteligencia general.

J. P. Guilford (1961) descubrió que los modelos de Spearman y Thurstone eran incompletos. Según Guilford, toda la actividad mental comprende una de cinco **operaciones** (*evaluación, pensamiento convergente, pensamiento divergente, memoria y cognición*) sobre alguna clase de **contenido** que da como resultado un **producto**. Imagine, por ejemplo, que está leyendo una columna periodística sobre los candidatos en una elección municipal. Leer implica tres operaciones: cognición, memoria (recuerda los discursos y promesas de los candidatos) y evaluación (se pregunta si el columnista —y los candidatos— hacen sentido). Al realizar estas operaciones utiliza dos clases de contenido: semántico (las palabras) y conductual (las actividades o conductas descritas). El producto de su lectura son las inferencias (esta persona podría ser un buen alcalde, ésta no) y las clases (dos candidatos son liberales, el tercero es conservador). De acuerdo con el modelo de Guilford existen como 120 diferentes clases de actividades mentales que componen la inteligencia.

Difiriendo con Guilford, el psicólogo R. B. Cattell (1971) creía que sólo existen dos grupos de habilidades mentales. El primer grupo es lo que Cattell llamó *inteligencia cristalizada* o habilidades como el razonamiento y las capacidades numéricas y verbales. Éstas son las clases de habilidades enfatizadas en la escuela; y como resultado, creía Cattell, los puntajes en los tests de inteligencia cristalizada están influidos en gran medida por la experiencia y por la educación formal. El segundo grupo de habilidades compone lo que Cattell llamó *inteligencia fluida*, o habilidades como las imágenes visuales y espaciales, la habilidad para atender detalles visuales y la memoria mecánica. Los puntajes en los tests de inteligencia fluida se ven mucho menos influidos por la experiencia y la educación.

Más recientemente, Robert Sternberg (1985, 1986) propuso una **teoría triárquica de la inteligencia**, lo cual propone que la inteligencia humana comprende una variedad mucho más amplia de habilidades que las imaginadas por los teóricos anteriores y que las habilidades necesarias para un desempeño eficaz en el mundo real son tan importantes como las habilidades más limitadas evaluadas por los tests de inteligencia tradicionales. La teoría de Sternberg se puede demostrar al considerar a tres estudiantes tituladas, con quienes él trabajó, a las que llamó Alicia, Bárbara y Celia. Alicia se ajusta perfectamente a la definición estándar de inteligencia. Ella obtuvo calificaciones excelentes en los tests de inteligencia y alcanzó un promedio cercano a 4.0 como estudiante no graduada. Sus capacidades analíticas eran excelentes. Alicia se distinguió en su primer año de trabajo como graduada, pero durante el segundo tuvo problemas para desarrollar sus propias ideas de investigación y cayó del primer sitio de la clase a los sitios inferiores. Por el contrario, el historial académico de Bárbara no era grandioso y sus puntajes en la prueba de admisión fueron muy bajos según los estándares de Yale. No obstante, tenía excelentes recomendaciones de quienes habían trabajado con ella cuando aún no se titulaba: decían que era muy creativa, capaz de proponer buenas ideas novedosas y de realizar excelente investigación. Bárbara probó ser la colaboradora que Sternberg esperaba. De hecho, Sternberg cree que su trabajo más importante lo realizó con su colaboración. La tercera estudiante titulada, Celia, estaba entre las

* La habilidad espacial es la capacidad para percibir la distancia, reconocer las formas, etcétera.

otras dos: tenía buenas recomendaciones y puntajes en el test de admisión bastante buenos. Celia realizó un buen (aunque no grandioso) trabajo de investigación, no obstante, resultó ser la que tuvo menos dificultades para encontrar un trabajo después de terminar sus estudios.

Estas tres estudiantes poseían tres clases distintas de inteligencia que las llevaban a destacar de diferentes formas. Alicia, Bárbara y Celia representan cada una, uno de los tres aspectos de la teoría triárquica de Sternberg. Alicia tenía una **inteligencia componencial** elevada, que consiste en los procesos mentales que se enfatizan en muchas teorías acerca de la inteligencia, como la capacidad para aprender cómo hacer cosas o adquirir nuevo conocimiento y llevar a cabo tareas de manera eficaz. Bárbara era particularmente poderosa en lo que Sternberg llamó **inteligencia experiencial**, que se refiere a la capacidad de adaptarse a tareas nuevas, utilizar nuevos conceptos, responder eficazmente a situaciones nuevas, lograr *insight* y adaptarse de manera creativa. Celia no tuvo problemas para conseguir trabajo porque tenía gran **inteligencia contextual**. Según Sternberg, las personas con inteligencia contextual elevada son muy buenas para capitalizar sus cualidades y compensar sus debilidades. Obtienen los máximos beneficios de su talento pues buscan situaciones acordes con sus habilidades, moldean esas situaciones de manera que puedan utilizar al máximo sus capacidades y reconocen cuándo buscar nuevas situaciones que se ajusten mejor a sus habilidades.

Puede ver que para Sternberg la inteligencia está estrechamente vinculada con una amplia variedad de habilidades que son importantes para funcionar de manera efectiva en el mundo real. En este sentido, la teoría de la inteligencia de Sternberg es muy cercana al punto de vista informal que el común de las personas sostiene sobre la inteligencia (véase la tabla 8-1). Una muestra de las preguntas que prueban los aspectos experienciales y contextuales de la inteligencia aparece en el recuadro de Notas importantes de la página 318.

Una influyente alternativa a la teoría de la inteligencia de Sternberg es la **teoría de inteligencias múltiples** defendida por Howard Gardner y sus colaboradores en Harvard (H. Gardner, 1983a, 1993). La teoría de Gardner es parecida a la teoría de la inteligencia de Thurstone; Gardner cree que la inteligencia está conformada por muchas capacidades separadas o *inteligencias múltiples*, cada una de las cuales es relativamente independiente de las otras. Es difícil determinar de manera precisa cuántas inteligencias separadas podrían existir, pero Gardner (1993) enlista siete: *inteligencia lógico-matemática*, *inteligencia lingüística*, *inteligencia espacial*, *inteligencia musical*, *inteligencia cinestésico-corporal*, *inteligencia interpersonal* e *inteligencia intrapersonal*. Las primeras dos deben serle conocidas porque forman parte de las otras teorías de la inteligencia que hemos revisado. La inteligencia espacial se refiere a la capacidad de imaginar la localización relativa de los objetos en el espacio; se manifiesta particularmente en las personas con capacidad artística. Una inteligencia musical extraordinaria se puede observar en las personas con un talento notable para la música, como los prodigios musicales. Las capacidades cinestésico-corporales son en particular patentes en deportistas y bailarines excepcionales. Las personas que son extraordinariamente capaces de comprender y comunicarse con otros, como los profesores y padres excepcionales, probablemente sean fuertes en inteligencia interpersonal. La inteligencia intrapersonal refleja el antiguo adagio "Conócete a ti mismo". Las personas que se comprenden a sí mismas y que utilizan este conocimiento de manera eficaz para alcanzar sus metas es probable que tengan elevada inteligencia intrapersonal.

He aquí algunos de los ejemplos que ofrece Gardner de personas conocidas que poseen una de estas inteligencias en un grado extremo. Usted podría pensar en muchos otros ejemplos (aquellos que hayan visto la película *Forrest Gump* podrían considerar a Gump como una persona con una inteligencia cinestésico-corporal extraordinaria).

Inteligencia lógico-matemática: Albert Einstein; la microbióloga ganadora del Premio Nobel, Barbara McClintock

Inteligencia componencial Según Sternberg, es la capacidad para adquirir nuevos conocimientos y resolver problemas de manera efectiva.

Inteligencia experiencial Según Sternberg, se trata de la capacidad para adaptarse de manera creativa a situaciones novedosas; de emplear el *insight*.

Inteligencia contextual Según Sternberg, se trata de la capacidad para seleccionar los contextos en los que uno puede sobresalir a fin de moldear el ambiente de tal forma que se adecue a nuestras fortalezas.

Teoría de inteligencias múltiples Teoría de Howard Gardner que indica que la inteligencia no es una, sino muchas, cada una relativamente independiente de las otras.

NOTAS IMPORTANTES

Aspectos empíricos y contextuales de la inteligencia

Según Sternberg (1985a, 1986), los tests estándar de CI funcionan muy bien para determinar la inteligencia componencial. Por lo tanto, las preguntas al inicio de este capítulo son representativas de este aspecto de la inteligencia.

No obstante, la *inteligencia experiencial* depende en gran medida del *insight*, es decir, de ser capaz de distinguir la información pertinente de la que no lo es, combinar la información de formas novedosas y relacionar nueva información con información antigua en maneras no evidentes (Sternberg, 1986) Por ejemplo:

1. "Un hombre que vivía en un pueblo pequeño se casó con 20 mujeres diferentes del mismo pueblo. Todas están vivas y él nunca se divorció de ninguna. Pero no quebrantó la ley. ¿Cómo lo hizo?" (Sternberg, 1986, p. 214).
2. "Susan sube a su auto en Boston y maneja hacia la ciudad de Nueva York recorriendo un promedio de 80 km por hora. Veinte minutos después, Ellen sube a su coche en la ciudad de Nueva York y empieza a manejar hacia Boston recorriendo en promedio 96 km por hora. Ambas mujeres toman la misma ruta, la cual se prolonga 322 km entre las dos ciudades. ¿Qué automóvil está más cerca de Boston cuando ambos se encuentran?" (Sternberg, 1986, p. 215).
3. "Identifique cuál de los cuatro hechos (a-d) son pertinentes para responder la pregunta (puede haber más de un hecho pertinente):

"¿Por qué es necesario añadir detergente al agua para lavar la ropa?"

- (a) La combinación de detergente y agua permite al detergente penetrar entre la ropa y la suciedad.
 - (b) Aproximadamente 45 kg de lavado casero se ensucian con .45 kg a 1.8 kg de suciedad.
 - (c) Mucha suciedad no puede disolverse únicamente con agua.
 - (d) 45 kg de lavado casero tiene, generalmente, .41 kg de materia orgánica libre de proteína (ceras, alcohol), .14 kg de proteína (cabello, piel), .07 kg. de grasa y sudor, así como arena y polvo." (Sternberg, 1986, p. 217).
4. "Un niño y una niña platican: 'Soy un niño', dice la persona A. 'Soy una niña', dice la persona B. Si por lo menos uno de ellos está mintiendo, ¿quién es el niño y quién la niña?" (Sternberg, 1986, p. 224).
 5. En la siguiente analogía, suponga por un momento que los *rábanos son dulces*. Dado el hecho, resuelva la siguiente analogía:

TOSTADA es a SALADO lo que RÁBANO es a:
AMARGO CHOCOLATE SALADO DULCE

(Sternberg, 1986, p. 236)



El personaje de la película *Forrest Gump* evidentemente posee capacidades cognitivas limitadas. Sin embargo, según el sistema de Gardner, podría recibir un puntaje alto en inteligencia cinestésico-corporal. ¿Qué sugiere este hecho acerca del concepto de inteligencia?

- Inteligencia lingüística: el poeta T. S. Eliot, cuya capacidad para manejar el lenguaje le permitió ganar el Premio Nobel de Literatura
- Inteligencia espacial: Nadia, una niña autista (véase el capítulo 13) cuyos dibujos recuerdan a algunos observadores los dibujos de Leonardo da Vinci
- Inteligencia musical: el violinista Yehudi Menuhin, conocido internacionalmente desde la edad de 10 años
- Inteligencia cinestésico-corporal: Babe Ruth; Wayne Gretzky
- Inteligencia interpersonal: Anne Sullivan (profesora de Helen Keller)
- Inteligencia intrapersonal: la novelista Virginia Woolf, quien podía describir su vida interior de manera tan real que cobraba vida para otras personas.

El enfoque de Gardner ha influido de manera importante, principalmente porque enfatiza las capacidades únicas que caracterizan a cada individuo. En lugar de considerar que las personas difieren a lo largo de una sola dimensión, llamada "inteligencia", Gardner considera que poseen *patrones* únicos de fortalezas y debilidades en diferentes capacidades. Cree que la educación debería adaptarse, en la medida de lo posible, al perfil de capacidades demostradas de cada niño en particular.

La *inteligencia contextual* requiere que una persona sea capaz de seleccionar las situaciones que aumenten sus capacidades y minimicen sus debilidades, para modelar las situaciones de manera que equilibren en lo posible esas fuerzas y para adaptarse de manera eficaz a las situaciones insatisfactorias que no pueden evitarse o remodelarse para beneficio de la persona. Puede existir más de una respuesta correcta para las preguntas que exploran esta habilidad, la mejor respuesta depende del potencial y las debilidades de la persona en relación con su situación específica. Considere, por ejemplo, las siguientes preguntas:

6. "La cafetería de su trabajo sirve comida prácticamente incomible. Todos en la compañía están de acuerdo en que la comida es horrible, pero nadie se pone de acuerdo en lo que se refiere a una solución. Usted:
 - (a) ¿Compraría su fruta y yogurth, que difícilmente se estropean?
 - (b) ¿Solicitaría un servicio de comida nuevo, mejorado?
 - (c) ¿Comería en el restaurante barato de la misma calle?" (Sternberg, 1986, p. 318.)
7. "Su hijo obtiene su regalo de cumpleaños: un lindo cachorro cocker spaniel. Ocho meses después, el perro está sin entrenar, ingobernable y convertido, en general, en un fastidio. Usted:
 - (a) ¿le dice a su hijo que tiene que hacer algo con el perro, y rápido?
 - (b) ¿empieza a entrenar al perro por su cuenta?
 - (c) ¿vende el perro?" (Sternberg, 1986, p. 319.)

La *inteligencia contextual* también requiere de lo que Sternberg llamó "conocimiento tácito", información que seleccionamos de la experiencia sin que se nos haya enseñado explícitamente. En las siguientes preguntas, califique cada alternativa en una escala del 1 al 7, según la importancia que le

atribuya, donde (7) corresponde a "muy importante" y (1) corresponde a "no importante":

8. "Califique las siguientes estrategias para trabajar, dependiendo de lo importante que crea que serán para realizar de manera correcta el trabajo diario de un director comercial:
 - ___ a. Pensar en términos de tareas terminadas en lugar de horas ocupadas trabajando.
 - ___ b. Hacerse responsable de todas las fases de cada tarea o proyecto en que esté participando.
 - ___ c. Utilizar una lista diaria de metas, ordenada de acuerdo con sus prioridades.
 - ___ d. Considerar con cuidado la estrategia óptima antes de iniciar una tarea.
 - ___ e. Recompensarse por la conclusión de tareas importantes." (Sternberg, 1986, pp. 322-323.)
9. "Se le solicita que participe en un comité de admisiones que seleccionará estudiantes (titulados) para ser admitidos en su departamento de psicología. Ha estado reflexionando acerca de las características que llevan al éxito futuro en el campo (académico) de la psicología. Evalúe la importancia de las siguientes características de los estudiantes titulados, relacionadas con el éxito futuro en el campo de la psicología a nivel académico:
 - ___ a. aptitud escolar
 - ___ b. capacidad para determinar prioridades dependiendo de la importancia de la tarea
 - ___ c. habilidades interpersonales
 - ___ d. propensión a intentar realizar todo perfectamente
 - ___ e. una amplia variedad de intereses y pasatiempos
 - ___ f. conocimiento de la información pertinente." (Sternberg, 1986, p. 324.)

Las respuestas a estas preguntas aparecen al final del capítulo.

Permítanos detenernos para comparar y contrastar las teorías formales de la inteligencia que hemos considerado en esta sección. Empezaremos con Spearman que tiene el punto de vista más sencillo acerca de la inteligencia. Spearman creía que las personas difieren respecto al grado en que poseen la "energía mental" o lo que él llamó inteligencia general. Teóricos posteriores, como Thurstone, Guilford y Cattell, intentaron especificar en forma más detallada la estructura de las capacidades mentales. Los dos teóricos contemporáneos más influyentes son Sternberg y Gardner. Sus teorías se asemejan en el sentido de que enfatizan las habilidades prácticas manifestadas en el mundo real. A pesar de su semejanza, las dos teorías difieren en ciertas cuestiones básicas. Sternberg mostró mucho ingenio en la creación de sus tests mentales para medir distintos aspectos de la inteligencia. Por el contrario, Gardner se basó más en una aproximación por medio de estudio de casos, con la que explora el desarrollo de una inteligencia específica en una persona en particular. Es muy posible que el trabajo posterior lleve a una síntesis de estas dos aproximaciones (Gardner, 1993, p. 40).

Una razón por la que las teorías formales de la inteligencia resultan tan importantes es que determinan el contenido de los tests de inteligencia y de habilidades mentales, los que a su vez se utilizan con frecuencia como auxiliares para la evaluación de las habilidades de millones de personas, incluidos los estudiantes. Por lo tanto, resulta esencial considerar no sólo cómo se desarrollaron y aplicaron estos tests sino también si miden la inteligencia de manera exacta y

Escala Binet-Simon Primera prueba de inteligencia que se desarrolló para evaluar a los niños.

Cociente Intelectual (CI) Valor numérico que se aplica a la inteligencia y se determina a partir de puntajes en un test de inteligencia. Se basa en un puntaje de 100 para la inteligencia promedio.

Escala de inteligencia de Stanford-Binet Adaptación que hizo Terman de la Escala Simon-Binet.

2.

¿Qué es el CI? ¿Cómo se mide? ¿El CI es lo mismo que la inteligencia?



Alfred Binet, junto con su colega Theodore Simon, desarrollaron el primer test de inteligencia en Francia.

cómo deberían utilizarse apropiadamente. En la siguiente sección examinaremos con detalle algunos de los tests de inteligencia de uso más extendido.

TESTS DE INTELIGENCIA

La escala de inteligencia de Stanford-Binet

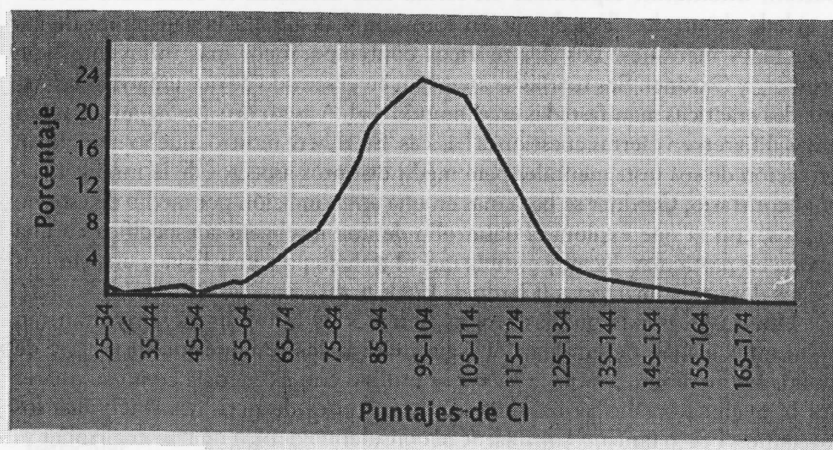
El primer "test de inteligencia" lo diseñó Alfred Binet y su colaborador, Theodore Simon, para el sistema escolar público francés. Binet era el director del laboratorio de psicología de la Sorbona. Binet y Simon desarrollaron una serie de preguntas y las probaron con los alumnos de París, con el objetivo de localizar a los niños retardados o con problemas de aprendizaje.

La primera **escala de Binet-Simon** se publicó en 1905. Consistía en 30 tests ordenados por grado de dificultad. El examinador empezaba desde el inicio de la lista con cada niño, prosiguiendo poco a poco hasta que el niño ya no respondía a las preguntas. Para 1908 habían probado suficientes niños como para predecir el promedio que debía tener un niño de acuerdo con cada nivel de edad. A partir de estos puntajes Binet desarrolló el concepto de edad mental. Un niño que obtiene un puntaje igual al promedio correspondiente a los 4 años tiene una edad mental de 4; un niño que obtiene un puntaje correspondiente a los 12 años tiene una edad mental de 12.

En los siguientes 10 años se publicaron numerosas adaptaciones de Binet. La más conocida fue preparada en la Universidad de Stanford por L. M. Terman y se publicó en 1916. Terman introdujo el ahora famoso término de **cociente intelectual (CI)**, con el fin de establecer un valor numérico para la inteligencia. La figura 8-1 muestra una distribución aproximada de los puntajes de CI en la población.

La **escala de Stanford-Binet** se ha revisado cuatro veces desde 1916 por distintas razones. Primero, cualquier test debe actualizarse conforme cambian los usos y significados de las palabras. Segundo, Terman y sus colaboradores descubrieron que algunas preguntas eran más fáciles para algunas personas de una parte del país que para las de otra parte; que algunas eran más difíciles para los niños que para las niñas (y viceversa); y que algunas no discriminaban entre los niveles de edad porque casi cualquier persona podía responderlas. Estas preguntas se reemplazaron. En 1972, las normas de calificación de la prueba se reestandarizaron y, por primera vez, se incluyeron las calificaciones de personas que no eran blancas. Los reactivos del test en sí no se modificaron (Sattler, 1982). La última versión de la escala de Stanford-Binet se publicó en 1985. Los reactivos que se determinó que pudieran estar sesgados en contra de grupos étnicos, o de hombres o mujeres,

Figura 8-1
La distribución aproximada de los puntajes de CI en la población.



fueron reemplazados por reactivos neutrales; además, se agregaron nuevos reactivos que permitieron a los examinadores identificar a personas con retardo mental y a personas sobredotadas, así como a las personas con discapacidades de aprendizaje específicas (Sattler, 1988). Los reactivos 1 y 2 del principio del capítulo provienen de una versión inicial de la escala de Stanford-Binet.

Como se puede observar en la tabla 8-2, los 15 distintos subtests de la escala de Stanford-Binet están diseñados para medir las cuatro clases de habilidades mentales que se consideran, casi universalmente, características de la inteligencia: razonamiento verbal, razonamiento abstracto/visual, razonamiento cuantitativo y memoria a corto plazo. Las calificaciones obtenidas en estos subtests se pueden utilizar para determinar la inteligencia general (Sattler, 1988). Los reactivos del test varían con la edad de la persona. Por ejemplo, se puede pedir a un niño de 3 años que describa para qué sirve una taza y que nombre objetos como *silla* y *llave*. A un niño de 6 años se le puede pedir que defina las palabras *naranja* y *sobre* y que complete una oración como: "Un centímetro es pequeño, un metro es _____." A uno de 12 años se le puede pedir que defina *habilidad* y *prestidigitador* y que complete la oración: "Los ríos están secos _____ ha llovido poco" (Cronbach, 1990).

El test de Stanford-Binet no se administra en una habitación llena de estudiantes, sino que cada test se aplica individualmente por examinadores entrenados. El test se parece a una entrevista. Se lleva alrededor de 30 minutos con los niños pequeños y hasta una hora y media con los mayores. El procedimiento estándar consiste en iniciar el test justamente por debajo de la edad mental esperada del sujeto. Si la persona falla en ese ítem, se le aplica el ítem del nivel inferior inmediato, y así sucesivamente hasta que la persona responda a la pregunta. De esta manera, ese nivel se establece como la edad básica de la persona. Una vez que se conoce dicha edad el examinador continúa probando en niveles cada más elevados, hasta que la persona falla en todos los reactivos. Aquí termina el test. Después de calificar los tests, el examinador determina la edad mental del sujeto, añadiendo créditos a la edad básica por cada reactivo aprobado por arriba de su nivel de edad. Note que las edades de la tabla 8-2 sólo llegan a los 26 años. Aunque la escala de Stanford-Binet se ha utilizado con personas mayores, es más adecuada para niños, adolescentes y adultos muy jóvenes.

TABLA 8-2 Áreas, subtests y rangos de edad para el test de Stanford-Binet: cuarta edición

ÁREA ESPECÍFICA	SUBTEST	RANGO DE EDAD
Razonamiento verbal	Vocabulario	2 - 23
	Comprensión	2 - 23
	Absurdos	2 - 14
	Relaciones verbales	12 - 23
Razonamiento visual/abstracto	Análisis de patrones	2 - 23
	Copia	2 - 13
	Matrices	7 - 23
	Doblar y cortar papel	12 - 23
Razonamiento cuantitativo	Cuantitativo	2 - 23
	Series numéricas	7 - 23
	Construcción de ecuaciones	12 - 26
Memoria a corto plazo	Cálculo mental	2 - 23
	Memoria para enunciados	2 - 23
	Memoria para dígitos	7 - 23
	Memoria para objetos	7 - 23

Escala de inteligencia Wechsler para adultos-revisada (WAIS-R) Test de inteligencia individual desarrollado especialmente para los adultos y que mide dos capacidades: la verbal y la de ejecución.

Las escalas de inteligencia de Wechsler

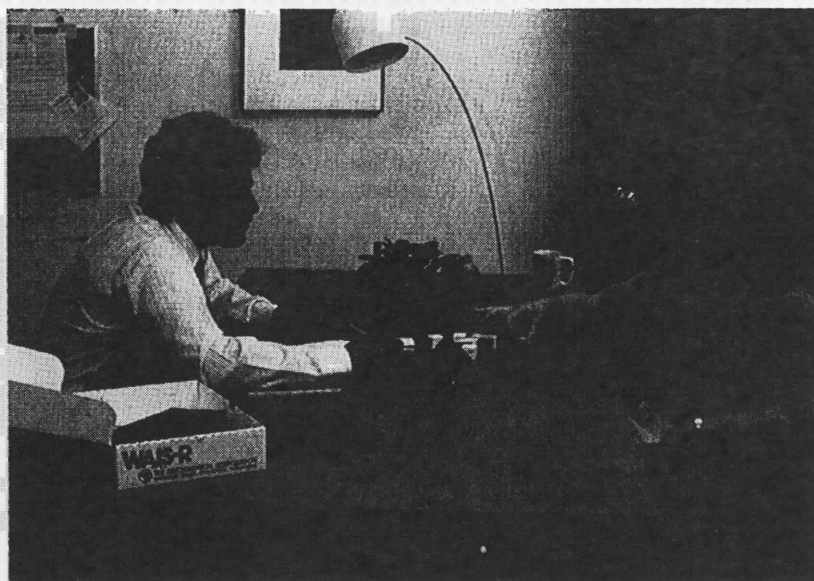
El test individual para adultos que se aplica con más frecuencia es la **Escala de inteligencia de Wechsler para adultos —revisada (Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised, WAIS-R)**. El WAIS original lo desarrolló David Wechsler, un psicólogo del hospital Bellevue de la Ciudad de Nueva York. Wechsler puso objeciones al uso de la escala de Stanford-Binet en adultos sobre tres bases. Primero, los problemas fueron diseñados para niños y les parecerán infantiles a los adultos. Segundo, las normas de edad mental de la escala de Stanford-Binet no son aplicables a los adultos. Por último, la escala de Stanford-Binet hace énfasis sobre las habilidades verbales y Wechsler creía que la inteligencia adulta consiste más en la capacidad para manejar el ambiente que en la capacidad para solucionar problemas abstractos y verbales.

El WAIS-R se divide en dos partes. Una destaca las habilidades verbales, la otra las habilidades de ejecución. La escala verbal incluye tests de información (“¿quién escribió *El Quijote*?”), tests de aritmética simple (“Sam tiene tres dulces y Joe le da cuatro más. ¿Cuántos dulces tiene Sam?”) y tests de comprensión (“¿Qué hace si ve que una persona olvida un libro en el autobús?”). Todos estos tests requieren de una respuesta escrita o verbal. La escala de ejecución también mide tareas rutinarias. Se le pide a las personas que “encuentren la parte que falta”, por ejemplo, los ojales en un abrigo; que copien patrones, y que arreglen de 3 a 5 dibujos de manera que cuenten una historia. Las preguntas 3 y 4, del principio de este capítulo, son parecidas a los reactivos del WAIS-R.

Aunque el contenido del WAIS-R es un poco más elaborado que el de la escala de Stanford-Binet, la innovación principal de Wechsler es la calificación. Primero, a la persona se le otorgan calificaciones independientes de la parte verbal y de la ejecución, así como una calificación de CI global. Segundo, en algunos reactivos la persona puede obtener uno o dos puntos extra, dependiendo de la complejidad de la respuesta dada. Este original sistema de calificación otorga crédito a las cualidades reflexivas que esperaríamos encontrar en los adultos inteligentes. Tercero, en algunos reactivos tanto la velocidad como la exactitud afectan la calificación.

Wechsler también desarrolló un test de inteligencia similar a los anteriores para utilizarlo con niños en edad escolar. Al igual que el WAIS-R, la versión de 1991 de la **Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños -Tercera Edición (Wechsler-Intelligence Scale for Children -Third Edition, WISC-III)** proporciona calificaciones independientes para la parte verbal y la de ejecución, además de una calificación de CI global.

Las *Escalas de Inteligencia Wechsler* se diseñaron para adultos (WAIS-R) y niños (WISC-III).



Tests grupales

La escala de Stanford-Binet, el WAIS-R y el WISC-III son tests que se aplican individualmente. El examinador lleva a la persona a una habitación aislada, despliega el material sobre una mesa y tarda de 30 a 90 minutos para aplicar el test. Después, el examinador se lleva aproximadamente otra hora o más en calificar el test de acuerdo con las instrucciones detalladas del manual. Evidentemente, ésta es una operación costosa que consume tiempo. Además, la conducta del examinador puede influir mucho en la calificación.

Por estas razones, los diseñadores de tests idearon los **tests grupales**. Son tests de habilidades mentales escritos que puede aplicar un solo examinador a gran número de personas al mismo tiempo. En vez de sentarse al otro lado de la mesa, frente a una persona que lo interroga, usted recibe un test en forma de folleto que contiene preguntas para que las responda en cierto lapso de tiempo. Las preguntas 5 a 14, del inicio de este capítulo, provienen de tests grupales. No sólo existen tests grupales de inteligencia sino también de aptitudes y de otras habilidades mentales.

Cuando una persona común habla acerca de los tests de "inteligencia", generalmente se refiere a los tests grupales porque éste es el tipo de test que le aplicaron en la escuela. Las escuelas están entre los principales usuarios de los tests grupales. Desde el cuarto grado hasta la secundaria, se han utilizado tests como el *Test de Habilidades Escolares y Universitarias* (*School and College Ability Test, SCAT*) y el *Test de Madurez Mental de California* (*California Test of Mental Maturity, CTMM*) para medir las capacidades específicas de los estudiantes. Los *Tests de Aptitud Escolar* (*Scholastic Aptitude Test, SAT*) (preguntas 9 a 11 del inicio del capítulo) y el *Programa Estadounidense de Pruebas Universitarias* (*American College Testing Program, ACTP*), que se diseñaron con el fin de medir la capacidad del estudiante para funcionar a nivel universitario. El *Examen de Admisión para Graduados* (*Graduate Record Examination, GRE*) lleva a cabo la misma función a nivel de grado. Los tests grupales también son de amplio uso en diferentes industrias, en la administración pública y en la milicia.

Los tests grupales tienen algunas ventajas sobre los tests individuales. Eliminan el sesgo por parte del experimentador. Las hojas de respuesta pueden calificarse rápida y objetivamente. Y, puesto que de esta manera se puede probar a más personas, también se pueden establecer normas más útiles. Pero los tests grupales también tienen algunas desventajas específicas. Es menos probable que el examinador note si una persona está cansada, enferma o confundida con las instrucciones. Las personas que no están acostumbradas a someterse a un test tienden a rendir menos en un test grupal que en los tests individuales. Por último, los niños emocionalmente perturbados parecen desempeñarse mejor en los tests individuales que en los grupales (Anastasi, 1982).

Tests de ejecución y tests libres de influencia cultural

Los tests de inteligencia que hemos analizado hasta el momento tienen un elemento en común: para desempeñarse bien, las personas deben ser capaces de leer, hablar o comprender el idioma. Sin embargo, podemos pensar en muchas situaciones en las que las personas pueden padecer problemas de lenguaje que no están necesariamente relacionados con la inteligencia. Por ejemplo, los infantes y preescolares son demasiado pequeños para comprender las instrucciones o para responder a las preguntas. Los niños sordos tardan más tiempo en aprender palabras que los niños que pueden escuchar. Los inmigrantes que han sido abogados o profesores en sus propios países necesitan tiempo para aprender el inglés. Los niños inmigrantes con inteligencia por arriba del promedio han sido colocados en clases para niños mentalmente retardados simplemente porque no conocen el inglés lo suficientemente bien como para desempeñarse al nivel de su verdadera capacidad. Obviamente, en estos casos los tests de inteligencia estándar no pueden determinar de manera precisa las capacidades cognitivas de las personas. Entonces, ¿cómo podemos evaluar a estas personas? Los psicólogos diseñaron dos formas generales de tests para tales situaciones: los tests de ejecución y los tests libres de influencia cultural.

Escala de Inteligencia Wechsler para Niños -Tercera Edición (WISC-III) Test individual de inteligencia, diseñado especialmente para niños de edad escolar que mide las capacidades verbal y de ejecución, y proporciona también un puntaje de CI global.

Tests grupales Tests de inteligencia escritos y aplicados por un examinador a muchas personas al mismo tiempo.

Tests de ejecución Tests de inteligencia que reducen al mínimo el empleo del lenguaje.

Tests libres de influencia cultural Tests de inteligencia diseñados para eliminar sesgos culturales al minimizar habilidades y valores que varían de una cultura a otra.

Confiabilidad Capacidad de un test para producir puntajes consistentes y estables.

Los **tests de ejecución** consisten en problemas que minimizan o eliminan el uso de las palabras. Uno de los primeros tests de ejecución, el *Tablero de Formas de Seguin*, fue diseñado en 1866 para evaluar la capacidad de personas retardadas. El tablero de formas es esencialmente un rompecabezas. El examinador extrae las piezas especialmente diseñadas, las agrupa en un orden predeterminado y le pide a la persona que los vuelva a colocar en su lugar tan rápidamente como pueda. Un test de ejecución más reciente, el *Laberinto de Porteus*, consiste en una serie de laberintos impresos de dificultad creciente. El experimentador solicita a la persona que trace el camino a lo largo del laberinto, sin levantar el lápiz del papel. Estos tests requieren que la persona ponga mucha atención a la tarea durante un periodo largo y que continuamente esté planeando, a fin de que realice las elecciones correctas que solucionan el laberinto.

Uno de los tests más eficaces utilizados con niños muy pequeños son las *Escalas Bayley de Desarrollo Infantil*. Las escalas de Bayley se utilizan para evaluar las habilidades de desarrollo de niños desde los 2 meses de edad hasta los 2 años y medio. Una escala evalúa la percepción, la memoria y el inicio de la comunicación verbal; la otra mide conductas como sentarse, levantarse, caminar y la destreza manual. Las escalas de Bayley pueden detectar tempranamente signos de defectos sensoriales y neurológicos, problemas emocionales y problemas en el ambiente familiar del niño (J. R. Graham y Lilly, 1984).

Los **tests libres de influencia cultural** se diseñaron para medir la inteligencia de las personas que están fuera de la cultura en la que el test se concibió. Al igual que los tests de ejecución, los libres de influencia cultural minimizan o eliminan el uso del lenguaje. Estos tests también tratan de minimizar las habilidades y valores (como la necesidad de ser rápido) que varían de una cultura a otra. Un buen ejemplo es el *test de Dibujo de la Figura Humana de Goodenough-Harris*. Se solicita al sujeto que dibuje, lo mejor que pueda, la figura de una persona. El dibujo se califica conforme a las proporciones, la representación correcta y completa de las partes del cuerpo, los detalles de la vestimenta, etcétera. No califica el talento artístico.

Los *Tests de Inteligencia Libres de Influencia Cultural* de Cattell combinan algunas preguntas que demandan comprensión verbal y conocimiento cultural específico con otras preguntas que están libres de la influencia cultural. Al comparar las calificaciones en las dos clases de preguntas, los factores culturales se pueden aislar de la inteligencia general. La pregunta 5 del inicio del capítulo es el ejemplo de un ítem de un test libre de influencia cultural.

Otro test libre de influencia cultural es el de *Matrices Progresivas* (pregunta 6, al principio del capítulo). Este test consiste en 60 diseños, cada uno con una parte faltante. Se presentan a la persona de seis a ocho elecciones posibles para completar el diseño. El test abarca varias relaciones lógicas, exige discriminación y puede aplicarse a una persona o a un grupo.

..... ¿QUÉ CONDICIONES DEBE REUNIR UN BUEN TEST?

Todos los tests que hemos revisado hasta el momento afirman medir un amplio rango de habilidades mentales o "inteligencia". ¿Cómo podemos decir si en realidad miden lo que afirman estar midiendo? ¿Y cómo podemos decidir si un test es mejor que otro? Para responder a estas preguntas, los psicólogos recurren a la confiabilidad y la validez de un test. Cuando lea las siguientes secciones tenga en mente que los temas de confiabilidad y validez se aplican igualmente a todos los tests psicológicos, no sólo a los tests de capacidad mental. Por ejemplo, en el capítulo 11, abordaremos nuevamente estos temas en relación con la evaluación de la personalidad.

Confiabilidad

Los psicólogos entienden por **confiabilidad** la confianza y consistencia de las calificaciones arrojadas por un test determinado. Si pone su reloj despertador a las 8:15 A.M. y suena a esa hora cada mañana, su reloj es confiable. Pero si lo

pone a las 8:15 A.M. y suena a las 8:00 una mañana y a las 8:40 a la mañana siguiente, no puede confiar en él, es poco seguro. De igual forma, un test es confiable cuando proporciona resultados consistentes. Si una semana obtiene una calificación de 90 en un test de aptitud verbal y a la siguiente semana obtiene una calificación de 60 con el mismo test o con uno equivalente, algo anda mal.

¿Cómo sabemos si un test es confiable? La manera más sencilla es aplicar el test a un grupo y, después de un breve lapso, aplicar de nuevo el mismo test a la misma gente. Si las calificaciones son las mismas cada vez, entonces el test es confiable. Por ejemplo, vea la tabla 8-3 que muestra los puntajes de CI para 8 personas evaluadas con un año de diferencia con el mismo test. Éste es un test muy confiable. Aunque las calificaciones cambian un poco, ninguna cambió más de 6 puntos.

No obstante, existe un problema serio con esta manera de determinar la confiabilidad. Puesto que se utiliza exactamente el mismo test en ambas ocasiones, las personas simplemente podrían haber recordado las respuestas dadas en la primera aplicación y repetirlas de manera aproximada la segunda vez. Para evitarlo, con frecuencia se utilizan formas alternas del test. En este método se diseñan dos tests equivalentes para medir la misma habilidad. Los tests son confiables si una persona obtiene la misma calificación en ambas formas. Una manera de crear formas alternas es dividir un test en dos partes, por ejemplo, asignar números impares a los ítems de una de las partes y números pares a los ítems de la otra. Si las calificaciones de las dos mitades coinciden, se dice que el test tiene **confiabilidad de división por mitades**. En realidad, muchos tests de inteligencia poseen formas alternas equivalentes; por ejemplo, existen muchas versiones para cada test de admisión a la universidad.

Estos métodos para probar la confiabilidad son muy eficaces. Pero, ¿existe otra manera de ser más preciso que simplemente decir que un test es “muy confiable” o “medianamente confiable”? Los psicólogos expresan la confiabilidad en términos de los **coeficientes de correlación**, que miden la relación entre dos conjuntos de calificaciones.* El coeficiente de correlación es 1.0 si las calificaciones del test en una ocasión son totalmente consistentes con las obtenidas en otra ocasión. Si no existe relación entre las calificaciones, el coeficiente de correlación es cero. En la tabla 8-3, en la que existe una relación muy cercana pero no perfecta entre los dos conjuntos de calificaciones, el coeficiente es de .96.

¿Qué tan confiables son los tests de inteligencia? En general, los coeficientes de confiabilidad están alrededor de .90; es decir, las calificaciones de CI de las personas son tan estables como las calificaciones de la tabla 8-3. Los tests de

Confiabilidad de división por mitades
Método para determinar la confiabilidad de un test que consiste en dividirlo en dos partes y luego cotejar el acuerdo de los puntajes en ambas partes.

Coefficientes de correlación Medidas estadísticas del grado de asociación entre dos variables.

TABLA 8-3 Puntajes de CI obtenidos en el mismo test aplicado con un año de diferencia

PERSONA	PRIMERA APLICACIÓN	SEGUNDA APLICACIÓN
A	130	127
B	123	127
C	121	119
D	116	122
E	109	108
F	107	112
G	95	93
H	89	94

* Para mayor información acerca de los coeficientes de correlación, consulte el apéndice sobre medición y métodos estadísticos en la parte final del libro.

Validez Capacidad de un test para medir aquello para lo que fue diseñado.

Validez de contenido Se refiere a que un test debe contener una muestra adecuada de las habilidades o conocimientos a los que se supone que debe medir.

3.

¿Cuál es la diferencia entre la confiabilidad de una prueba y su validez?

ejecución y los libres de influencia cultural son un poco menos confiables. No obstante, inclusive las calificaciones en los mejores tests varían un poco de un día a otro. Por lo tanto, muchos servicios de evaluación en la actualidad reportan la calificación de una persona junto con un rango de puntajes que admite las variaciones debidas al azar. Se puede decir a la persona que su calificación fue de 105 con un rango entre 95 y 115. Esto implica que la calificación verdadera seguramente está entre 95 y 115, pero que es más probable que esté a unos pocos puntos de 105. Incluso en el mejor test de inteligencia, las diferencias de pocos puntos en las calificaciones de CI tienen poco significado y no deben tomarse como la base para tomar decisiones importantes, como poner a un niño en un programa correctivo o de aceleración.

Hemos visto que muchos tests de inteligencia son confiables. Pero, ¿estos tests realmente miden la "inteligencia"? Sabemos que las calificaciones en los tests de inteligencia son bastante consistentes de un día a otro. Pero, ¿cómo sabemos que la consistencia se debe a la "inteligencia" y no a algo más? Cuando los psicólogos se formulan estas preguntas, entran al terreno de la validez del test.

Validez

Por **validez** se entiende la capacidad de un test para medir aquello para lo que fue diseñado. ¿Cómo podemos saber si un determinado test realmente mide lo que afirma medir?

VALIDEZ DE CONTENIDO Hay una medida de validez que se conoce como **validez de contenido**, es decir, que el test contenga una muestra adecuada de las habilidades o conocimientos que se supone que mide.

¿Los tests de CI cubren adecuadamente los tipos de habilidades mentales que se proponen abarcar? La respuesta es algo compleja. Alfred Binet diseñó específicamente su test para medir cualidades como juicio, comprensión y razonamiento, y por ello el test fue más verbal que perceptual o sensorial. El mismo Binet creyó que su test, más que medir alguna entidad llamada "inteligencia", mostraba distintas operaciones mentales, que formaban parte de la inteligencia. Como vimos antes, el test original de Binet se ha revisado y actualizado varias veces. Ahora, para edades tempranas el test mide coordinación visomotora, discriminación y la capacidad para seguir instrucciones. Los niños construyen con bloques, ensartan cuentas, igualan longitudes, etc. A los niños mayores se les evalúa en habilidades que aprenden en la escuela como lectura y matemáticas. Los tests siguen apoyándose fuertemente en el contenido verbal: vocabulario, completar oraciones e interpretar proverbios, por ejemplo. Incluso los tests que no son estrictamente verbales requieren de la comprensión de instrucciones verbales más o menos complejas.

Muchas personas están de acuerdo en que el contenido de la escala de Stanford-Binet es, al menos en parte, lo que comúnmente consideramos "inteligencia", de manera que podemos concluir que la escala de Stanford-Binet posee al menos cierta validez de contenido. Pero su gran énfasis en las habilidades verbales indica que el test quizá no contenga una muestra adecuada y equitativa de todos los aspectos de la inteligencia.

Como vimos anteriormente, el énfasis de la escala de Stanford-Binet en las habilidades verbales fue lo que, en parte, impulsó a Wechsler a diseñar el WAIS y el WISC. Wechsler creía que, tomados en conjunto, sus subtests miden de manera adecuada lo que llamamos "inteligencia", la cual define como "el conglomerado o capacidad global del individuo para actuar de manera propositiva, pensar racionalmente e interactuar en forma eficaz con su ambiente". En realidad, el WAIS-R y el WISC-III cubren muchas de las habilidades primarias que Thurstone incluyó bajo la etiqueta de "inteligencia" y qué Cattell agrupó bajo el título de inteligencia "cristalizada" y "fluida". Así, el WAIS-R y WISC-III, al parecer, también tienen cierta validez de contenido como los tests de inteligencia.

Muchos tests grupales de inteligencia, como los tests de los que se tomó las preguntas 5 a 14 del principio del capítulo, también parecen medir al menos algunas de las capacidades mentales que componen la inteligencia.

Por tanto, en general, el contenido de muchos tests de inteligencia abarca varias de las capacidades que la mayoría de la gente considera como componentes de la inteligencia. Estas capacidades comprenden concentración, planeación, memoria, comprensión del lenguaje y escritura (J. B. Carroll y Horn, 1981). No obstante, los tests de inteligencia no cubren cada tipo de capacidad mental. Algunos tests incluyen algunas habilidades que otros tests omiten, y cada test de inteligencia destaca las habilidades que mide de manera ligeramente distinta.

VALIDEZ CONCURRENTE ¿Acaso el contenido de un test de inteligencia es la única manera de determinar si es válido? Afortunadamente no. Por ejemplo, si tanto la escala de Stanford-Binet como el WISC-III miden la inteligencia en los niños, los que obtienen calificaciones altas en un test deberían obtener calificaciones elevadas en el otro. Considere dos reglas, una que mide en pulgadas y otra que mide en centímetros. Las mediciones obtenidas con una regla deben corresponder con las obtenidas con la otra, puesto que ambas reglas están midiendo la misma cosa, la longitud. De igual manera, dos mediciones distintas de la inteligencia deben correlacionarse porque ambas deberían medir lo mismo. De hecho, distintos tests de inteligencia se relacionan bien con otros pese a las diferencias en su contenido: las personas que obtienen calificaciones altas en un test tienden a obtener calificaciones elevadas en los otros. De nuevo, podemos utilizar el coeficiente de correlación para describir la fortaleza de la relación. La escala de Stanford-Binet y las escalas de Wechsler correlacionan alrededor del .80. El SAT y las escalas Wechsler correlacionan de .60 a .80. Las Matrices Progresivas y el Test del Laberinto de Porteus correlacionan de .40 a .80 con otros tests de inteligencia. El Test de Dibujo de la Figura Humana de Goodenough-Harris correlaciona aproximadamente de .50 o más con otros tests. Así, pese a las diferencias superficiales en contenido, al parecer muchos tests miden cosas similares.

No obstante, el hecho de que los tests de inteligencia tiendan a correlacionarse no es un criterio suficiente sobre su validez, porque es concebible que los tests midan lo mismo, pero que esto no constituya la inteligencia. Para demostrar que los tests son válidos necesitamos tener una medida independiente de la inteligencia contra la cual comparar las calificaciones en el test de inteligencia. La medición que por lo general se toma es el éxito académico. Desde que Binet inventó el test de inteligencia, se ha utilizado para predecir el éxito académico. La idea es que las diferencias individuales en calificaciones escolares deben reflejar las diferencias individuales en inteligencia, por lo menos en cierto grado. Por consiguiente, los estudiantes con buenas calificaciones deberían obtener calificaciones altas en la escala de Stanford-Binet y en otros tests de inteligencia, y los estudiantes con calificaciones bajas deberían desempeñarse menos bien en dichos tests. El éxito académico es una "medida directa e independiente de aquello para lo que el test fue diseñado para predecir" (Anastasi, 1982, p. 137). Se habla de **validez concurrente** cuando se utiliza este procedimiento para determinar la validez de un test.

¿Los tests de CI predicen el éxito académico? Incluso los críticos más acérrimos están de acuerdo en que esto es algo que los tests de CI hacen bien (Aiken, 1988). La escala de Stanford-Binet se diseñó específicamente para predecir el rendimiento escolar y generalmente desempeña muy bien esta función. Correlaciones de .50 a .75 entre las calificaciones y el CI son muy comunes. Las escalas Wechsler también se correlacionan en gran medida con las calificaciones escolares, específicamente el CI verbal (K. C. H. Parker, Hanson y Hunsley, 1988). Los tests de admisión universitaria SAE y ACT correlacionan alrededor de .40 con las calificaciones universitarias, y el GRE es un buen predictor del desempeño en la escuela de graduados. La evidencia sobre los distintos tests de ejecución y libres de influencia cultural es escasa, pero indica que no predicen las calificaciones escolares tan bien como otros tests de inteligencia (J. M. Blum, 1979).

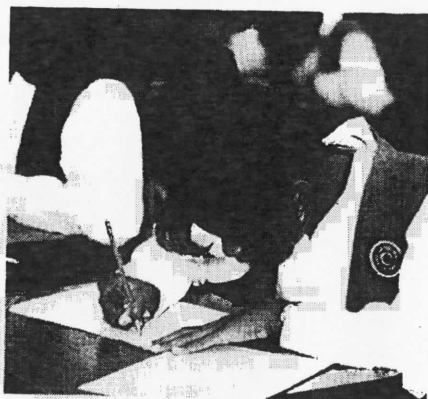
Hemos visto que los tests de inteligencia son muy confiables: las calificaciones en estos tests son consistentes día con día. Al parecer, estos tests también incluyen muchas de las cualidades que los psicólogos definen como componentes de la inteligencia. De igual manera, las calificaciones en los tests de inteligencia

Validez concurrente Validez de un test medida por la comparación de un puntaje en el test y la medición independiente de lo que el test fue diseñado para medir.



4.

¿Cuáles son algunas de las críticas más comunes a los tests de CI?



Algunas personas sostienen que los tests de inteligencia miden únicamente la capacidad para realizar tests. Otros críticos indican que tanto los contenidos como la manera de administrar los tests de inteligencia discriminan a las minorías.

concuerdan unas con otras y con otros indicadores de la inteligencia, como las calificaciones escolares. No obstante, en décadas recientes los tests de inteligencia han sido objeto de severas críticas.

Críticas a los tests de CI

CONTENIDO Y CALIFICACIONES DE LOS TESTS Una de las principales críticas a los tests de CI se dirige a su contenido. Muchos críticos creen que los tests de inteligencia se ocupan sólo de un conjunto muy reducido de habilidades: la comprensión verbal pasiva; la capacidad para seguir instrucciones; el sentido común y, cuando mucho, las aptitudes escolares (Ginsberg, 1972; Sattler, 1975). Por ejemplo, un crítico hace la siguiente observación: "los tests de inteligencia miden qué tan rápidamente pueden solucionar las personas problemas no muy importantes, cometiendo tan pocos errores como les sea posible, en vez de medir cómo las personas intentan resolver un problema relativamente importante, cometiendo tantos errores productivos como sean necesarios, sin considerar el factor tiempo" (J. M. Blum, 1979, p. 83).

Estos críticos señalan que si existe algo que midan los tests de inteligencia es la capacidad para responder tests. Esto explica por qué las personas que responden correctamente a un test de CI también tienden a responder bien otro tipo de test. Asimismo, explicaría por qué las calificaciones en un test de CI se correlacionan tanto con el desempeño académico: las calificaciones académicas también dependen mucho de las calificaciones en el test. Observe que esta crítica a los tests de inteligencia pone en tela de juicio el supuesto de que el éxito académico dependa de la inteligencia. Más bien, propone que ni el éxito académico ni los tests de inteligencia miden las capacidades necesarias en las situaciones de la vida real que requieren de la actividad intelectual acertada o exitosa. Así, no resulta sorprendente que exista una propensión a "abandonar el término CI y a reemplazarlo con un descriptor más exacto, como capacidad escolar o aptitud académica" (Reschly, 1981, p. 1097). No obstante, las revisiones recientes de la evidencia han fortalecido la afirmación de que las calificaciones escolares y los tests de inteligencia son buenos predictores del éxito ocupacional (Barret y Depinet, 1991). Por ello, esta crítica particular a los tests de inteligencia tendría que reconsiderarse.

Sin embargo, otros críticos indican que el contenido y la aplicación de los tests de CI discriminan a las minorías. Se ha señalado que las calificaciones en muchos tests de CI requieren de un dominio considerable del inglés estándar, lo cual sesga los tests en favor de las personas blancas de clase media y alta (J. M. Blum, 1979). Por otra parte, los examinadores blancos de clase media no están familiarizados con los patrones de habla de los niños negros de bajos ingresos o de los niños en cuyas casas el inglés no es el idioma principal, una complicación que, obviamente, no estimula el buen desempeño en un test (Sattler, 1975). Además, ciertas preguntas pueden tener significados muy distintos para los niños de distintas clases sociales. La escala de Stanford-Binet, por ejemplo, pregunta "¿Qué harías si otro niño te golpea sin que haya habido motivo?", la respuesta es "Irme". Pero para un niño que vive en un ambiente en el que la supervivencia depende de ser violento, la respuesta "correcta" sería "Devolverle el golpe". Sin embargo, esta respuesta recibe cero créditos en la escala de Stanford-Binet.

Aunque probablemente los tests libres de influencia cultural pueden acentuar las diferencias culturales, se diseñaron para minimizarlas (Linn, 1982). Por ejemplo, cuando se le mostró un dibujo de una cabeza sin boca a un grupo de niños asiático-americanos, respondieron diciendo que hacía falta el cuerpo, así que no recibieron crédito. Para ellos, la ausencia de un cuerpo debajo de la cabeza fue más notoria que la ausencia de la boca (Ortar, 1963).

A pesar de que algunos investigadores creen que los tests de uso más extendido y estudiados a fondo no están sesgados contra de las minorías (Bersoff, 1981; N. S. Cole, 1981; Herrnstein y Murray, 1994; Reschly, 1981), esta conclusión es muy discutible. Janet Helms (1992), de la Universidad de Maryland, argumenta que

aún no se ha realizado un estudio apropiado sobre la equivalencia cultural en la evaluación. Por *equivalencia cultural*, Helms (1992) entiende que los reactivos de un test tienen el mismo significado en distintas culturas y subculturas. Bosqueje las distintas características de los tests y de los procedimientos que deberían examinarse para determinar si un test está sesgado por incluir ítemes que tienen diferentes significados para distintos grupos. Estas características incluyen: equivalencia de muestreo (por ejemplo, ¿se utilizaron muestras de cada grupo racial y étnico para desarrollar y validar los ítemes del test?); equivalencia de las condiciones de evaluación (por ejemplo, ¿el experimentador fue de la misma raza del sujeto?) y equivalencia contextual (por ejemplo, ¿las habilidades por evaluar son igualmente valoradas en diferentes culturas?). El examen de estas fuentes de sesgo potencial podría explicar por qué los individuos de diferentes culturas y subculturas dan distintas respuestas a los ítemes de un test (Helms, 1992, p. 1092).

El tema sobre si los tests son injustos para las minorías se mantendrá por algún tiempo. Si los tests de CI se utilizaran solamente con oscuros propósitos de investigación, quizá las críticas que hemos revisado tendrían menos peso. Pero, puesto que los tests de CI se han utilizado con muchos propósitos significativos, resulta fundamental que comprendamos tanto sus fortalezas como sus debilidades. Inclusive, aunque los tests no estén muy sesgados contra las minorías, como N. S. Cole (1981) señala, esto no significa necesariamente “que el uso de los tests sea socialmente bueno, ni que sea imposible realizar mejoras en los tests” (p. 1075).

En seguida examinaremos las formas en que se pueden utilizar las calificaciones del test de CI y los efectos que pueden tener sobre la vida de las personas.

USO DE LAS CALIFICACIONES DE CI Alfred Binet desarrolló el primer test de CI para ayudar al sistema escolar público francés a identificar a los estudiantes que necesitaban colocarse en clases especiales. En realidad, Binet creyó que se podían utilizar los cursos de “ortopedia mental” para ayudar a las personas con calificaciones de CI bajas. Pero la práctica de utilizar los tests de CI para “encaminar” o “encasillar” a una persona en la escuela puede ser contraproducente. Mientras los niños obtengan calificaciones bajas en los tests de CI debido al sesgo del test, a un impedimento lingüístico o a su propia carencia de interés en la evaluación, la decisión administrativa de etiquetarlos como “lentos” o “retardados” y ponerlos en clases especiales, separados de los estudiantes “normales”, puede tener un efecto desastroso que podría empeorar, y no mejorar, con el tiempo. Desde luego, esta corriente también puede tener el efecto opuesto con los niños que tienen puntajes altos de CI identificados tempranamente. Esos niños pueden llegar a creer que serán grandes triunfadores y esta expectativa puede ser un elemento importante de su éxito posterior (Dahlstrom, 1993). De esta manera, las calificaciones del test de CI no predicen simplemente el éxito posterior o su carencia, también son parcialmente responsables de ello. Desarrollaremos este punto después.

Aunque los tests de CI resultan útiles para predecir el desempeño académico y para reflejar el aprendizaje pasado, no miden muchas otras cosas. Estas características pueden estar más relacionadas con el éxito y la efectividad de un individuo, que lo que tiene que ver el CI. Revisemos brevemente la relación entre las calificaciones de CI y el éxito.

CI y ÉXITO A pesar de sus limitaciones, los tests de CI son buenos predictores del desempeño escolar. ¿Qué significa esto y por qué es importante?

Las calificaciones de CI deben correlacionarse bien con el desempeño académico porque ambos implican alguna actividad intelectual y ambos subrayan la capacidad verbal. Además, el desempeño académico y las calificaciones de CI altas requieren de tipos parecidos de motivación, atención y continuidad de esfuerzo. Y, como anotamos anteriormente, puesto que el éxito académico depende mucho de la capacidad para responder tests, esta correlación no resulta sorprendente. Pero los críticos señalan que existe otra razón, menos halagüeña, en la relación entre el desempeño escolar y las calificaciones de un test de CI. Si los

Conocimiento tácito Conocimiento que uno necesita para tener éxito en tareas prácticas particulares y que no puede hacerse explícito.

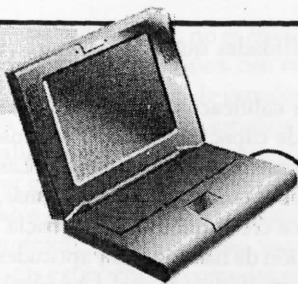
profesores esperan que un estudiante sea bueno en la escuela, tomando como base sus calificaciones de CI, estimularán a ese estudiante. Por la misma razón, si los profesores esperan que un estudiante con un CI bajo no se desempeñe bien, podrán descuidarlo.

Cualquiera que sea la razón, las calificaciones de CI predicen el éxito escolar con cierta exactitud. No obstante, muchas personas con CI altos tienden a matricularse en ciertas profesiones de posición alta: los médicos y los abogados tienden a tener CI elevados, mientras que los choferes de camión y los porteros no. Sin embargo, los críticos señalan que este patrón puede explicarse de distintas maneras. En primer lugar, puesto que las personas con CI más altos tienden a desempeñarse mejor en la escuela, permanecen más tiempo en ella y obtienen grados superiores, lo que a su vez, les abre las puertas hacia profesiones de mayor estatus. Además; es más probable que los niños provenientes de familias ricas tengan el dinero necesario para asistir a la escuela de graduados y la enseñanza profesional. También suelen tener útiles relaciones familiares. Y, quizá, lo más importante, crecen en un ambiente que estimula el éxito académico y que recompensa el buen desempeño en los tests (J. M. Blum, 1979).

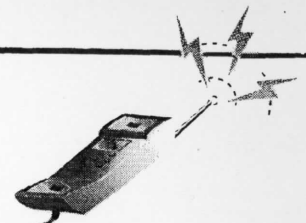
Puesto que las personas con calificaciones de CI altas tienen más éxito en la escuela y tienden a obtener trabajos de mayor estatus, ¿también es más probable que sean exitosos en sus trabajos y carreras? En un artículo clásico, David C. McClelland (1973), de la Universidad de Harvard, argumenta que las calificaciones de CI y los grados universitarios tienen poco que ver con el éxito profesional posterior. Su revisión de la evidencia de investigación, al parecer, indicó que para una gran variedad de trabajos, cuando la educación y la clase social se mantienen constantes, las personas con CI altos no se desempeñan mejor que las personas con CI bajos. Una revisión más reciente de los datos de investigación relevantes parece contradecir el punto de vista de McClelland. Barrett y Depiner (1991) encontraron evidencia considerable de que los grados y los resultados en los tests de capacidad intelectual predicen el éxito profesional. Concluyeron que “los resultados de los tests no son un instrumento de la posición social, ni fueron injustos con las minorías” (p. 1021). Igualmente, Ree y Earles (1992) presentaron evidencia de que las medidas de inteligencia general son excelentes predictores del desempeño en el trabajo. Concluyen que “si un contratante utilizara únicamente los tests de inteligencia y seleccionara a los aspirantes que obtuvieran las más altas calificaciones para cada trabajo, los resultados de la capacitación se pueden predecir bien, independientemente del trabajo además, de que el desempeño global de los empleados seleccionados puede maximizarse” (p. 88).

Estas afirmaciones han despertado una controversia, en la cual McClelland (1993) ha reiterado sus puntos de vista iniciales, argumentando que estas investigaciones recientes no toman en cuenta la influencia de variables como las ventajas familiares y la motivación para el logro. Robert J. Sternberg, cuyo trabajo hemos revisado anteriormente, y su colega, Richard K. Wagner (1993), señalan que se deberían desarrollar específicamente nuevos tests para medir las habilidades importantes para el desempeño laboral. Estos tests podrían hacer hincapié en lo que Sternberg y Wagner llaman **conocimiento tácito**, al que definen como el tipo de conocimiento práctico que las personas necesitan para desempeñar su trabajo de manera eficaz, aunque no sean capaces de expresar su conocimiento explícitamente. Por ejemplo, un reactivo de un test de conocimiento tácito pide a las personas que evalúen distintas estrategias para maximizar las ventas de fotocopadoras. Este conocimiento puede que no sea explícito, puesto que la persona puede ser incapaz de responder a las preguntas directas sobre lo que sabe. Como sucede cuando usted es capaz de andar en bicicleta muy bien, pero es incapaz de explicar a otra persona cómo realizar esta acción, así los buenos mecánicos poseen habilidades que no pueden describir pero que, no obstante, pueden utilizar eficazmente.

En esta sección revisamos diversas críticas dirigidas a los tests de CI y su empleo. Pero no todos los críticos de los tests de CI quieren desahuciarlos. Muchos de ellos, simplemente, desean hacerlos más útiles. Por ejemplo, J. R. Mercer desarrolló el *Sistema de Evaluación Plural Multicultural* (*System of Multicultural*



EN LÍNEA



“¿Cuál es el uso apropiado (si lo hubiera) para los tests estandarizados?”.

Hemos visto que los psicólogos están en desacuerdo respecto a lo que es la inteligencia. No obstante, durante casi un siglo, los psicólogos han desarrollado una gran cantidad de tests diseñados para medir la inteligencia o las aptitudes mentales. Partidarios de los tests estandarizados, como el Stanford-Binet y las escalas de Wechsler, aducen que el propósito final de estos tests no es medir la inteligencia, sino predecir el desempeño escolar o universitario. Sin embargo, persisten las dudas acerca de lo que en realidad miden esos tests y qué tan bien lo hacen.

¿Cuál es su opinión sobre este tema? ¿Qué cree que miden en realidad los tests de inteligencia o aptitud? ¿Estos tests deberían incluir aspectos sesgados racial, sexual o culturalmente, si tales aspectos elevan la validez predictiva de estos tests? Después de que haya reflexionado sobre estas preguntas, tómese unos minutos para examinar las opiniones de algunos de sus compañeros de clase.

.....

ANN: Creo que tenemos que decidir qué es más importante, la validez del test o la imparcialidad plena de todas las preguntas. Si queremos validez, tenemos que sacrificar la imparcialidad. Entonces, se debería informar a las universidades que algunos grupos se desempeñan ligeramente mejor que otros, con lo que podrían ajustar los puntajes.

BILL: Creo que es correcto construir un test válido, mientras se reconozca qué es eso. Quizá el propósito del ACT, así como de otros, sea predecir el desempeño en la universidad. Pero el consenso es que se supone que mide la inteligencia. Aunque se relacionan hasta cierto punto, no son lo mismo.

LEE: No estoy seguro de comprender cómo es que las preguntas sesgadas *podrían* incrementar la predictibilidad... Una pregunta sesgada incrementa la predictibilidad del grupo interno, pero disminuye la predictibilidad del grupo externo, que no comprende la pregunta. Esto daría puntajes demasiado altos para los miembros del grupo interno y demasiado bajos para los miembros del grupo externo. Lo que realmente mantiene la predictibilidad sin cambio, puesto que existe un incremento y un decremento correspondiente. El único resultado que percibo es que el grupo interno *parecerá* aún más

inteligente de lo que parecía antes de la inclusión de las preguntas sesgadas que el grupo externo.

MALCOLM: Se supone que el test predice el rendimiento en la universidad. Pero, al decir que un test sesgado incrementa la predictibilidad, también estamos afirmando que los mismos estudiantes están sesgados. En otras palabras, un hombre blanco estadounidense podría ser mejor en la universidad debido a la manera en que está dispuesto el plan de estudios. Por lo tanto, con un test sesgado se podrá predecir de manera más exacta su desempeño en la universidad. Esto no es lo mismo que decir que son más inteligentes.

PAT: Probablemente los tests son **MÁS** válidos por estar sesgados, lo cual únicamente indica que los propios estudiantes son el problema. No obstante, si se concede que continúen sesgados sólo empeora la situación y esto permite que continúe el círculo vicioso.

LISA: Supongo que, si en la actualidad, los SAT son válidos y confiables, ¿en realidad necesitamos modificarlos tanto? En realidad, no podemos sesgar ciertas preguntas de manera que alguien las acierte sólo para que logre un mejor puntaje, aunque esto no correlacione con sus calificaciones en la universidad. ¿En realidad esto es favorable para ellos o para los reclutadores de la universidad?

CARVER: Los reactivos sesgados no se deberían incluir. Las pruebas de aptitud deben reflejar la aptitud, no sólo lo buenas que podrían ser las calificaciones de alguien dentro de cinco años. Podría existir una correlación entre ambas, pero, ¿eso qué?

ANN: Si el propósito del SAT es predecir el desempeño en la universidad, entonces ése debería ser el propósito indicado, en vez de decir que predice la aptitud. Así, si una pregunta sesgada ayuda a esta predicción, no nos desharemos de ella.

.....

Ahora que conoce los puntos de vista de otros estudiantes, tal vez quiera reconsiderar su posición sobre este tema. ¿Qué predicen los tests estandarizados? ¿Pueden utilizarse estos tests en formas positivas? Si no es así, ¿por qué no? En caso afirmativo, ¿deberían incluir estos tests, de todas maneras, preguntas racial, sexual y culturalmente sesgadas?

Pluralistic Assessment, SOMPA), que puede utilizarse con niños de edades entre los 5 y los 11 años. El SOMPA implica recolectar una gran variedad de información del niño (incluyendo información sobre salud y nivel socioeconómico) que proporciona un contexto dentro del cual se pueden interpretar las calificaciones del test de CI. El SOMPA toma en cuenta la cultura escolar dominante y los antecedentes familiares del niño, y después ajusta (basándose en las escalas Wechsler) la calificación de CI del niño en esos términos (B. Rice, 1979). Y, como hemos visto, Sternberg está desarrollando nuevos ítemes para el test de inteligencia

que relacionarán un conjunto más amplio de habilidades que probablemente subyacen a la inteligencia.

En todo caso, es importante recordar que una calificación de CI no es lo mismo que la inteligencia. Los tests miden el nivel de capacidad de una persona en cierto punto en el tiempo y en relación con las normas de su grupo de edad. Las calificaciones de CI no nos dicen por qué alguien se desempeña bien o mal. Además, como hemos visto, en la actualidad muchos psicólogos creen que la "inteligencia" no es una entidad única, sino más bien, una combinación de habilidades y aptitudes requeridas para adaptarse o conducirse eficazmente en el mundo real (Anastasi, 1982; Frederickson, 1986; Sternberg, 1985a, 1986). Obviamente, estas habilidades variarán en cierto grado de cultura a cultura y según la edad de la persona. Aquellas habilidades consideradas como más importantes en una cultura tenderán a incrementarse en dicha cultura; las habilidades que no se enfatizan tienden a disminuir (B. M. Levinson, 1959). Finalmente, la calificación de CI, en realidad, es una manera muy simplista de resumir un conjunto de habilidades extremadamente complejo. Maloney y Ward (1976) señalan que no describimos la personalidad de una persona con un dígito, como 2 o 3. Entonces, se preguntan, ¿por qué tratamos de resumir algo tan complejo como la inteligencia etiquetando a alguien con "90" o "110"? Como Sternberg (1992) señaló, dependemos excesivamente de los tests simples que producen una sola calificación. Se requieren medidas más diferenciadas de los distintos tipos o aspectos de la inteligencia, especialmente en el área de la inteligencia práctica.

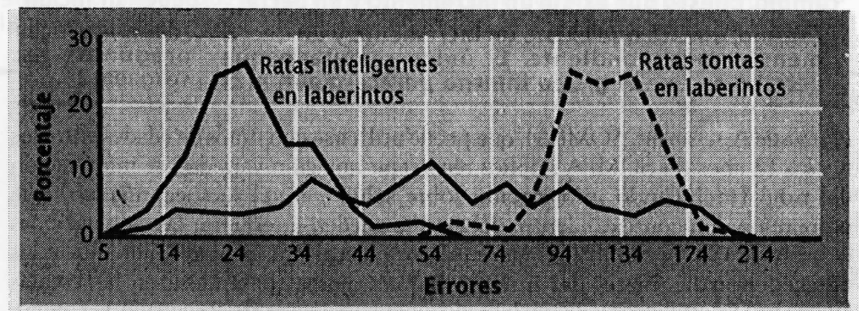
DETERMINANTES DE LA INTELIGENCIA

Herencia

Robert C. Tryon (1901-1967), de la Universidad de California, en Berkeley, fue un investigador pionero en el campo de la genética del comportamiento. Hace más de 50 años empezó a preguntarse si la habilidad para correr en laberintos de las ratas es heredada. Los criadores de caballos y los ganaderos saben desde hace mucho tiempo que la *cría selectiva* (por ejemplo, cruzar un caballo rápido con uno fuerte) puede cambiar las características físicas de los animales. (Recuerde nuestra revisión de *cría selectiva* de perros en el capítulo 2.) ¿La misma técnica modifica las capacidades mentales? Tryon aisló pares de ratas seleccionadas como "inteligentes en laberintos" en una jaula y a ratas "tontas en laberintos" en otra. Se dejó a los animales en libertad de cruzarse. En unas cuantas generaciones, la diferencia entre los dos grupos fue asombrosa: las ratas tontas en laberintos cometieron más errores en el aprendizaje de laberintos que sus contrapartes inteligentes (Tryon, 1940; véase la figura 8-2).

Resulta difícil explicar cómo se transmite la habilidad en el laberinto. Quizá las ratas más listas heredaron mejor vista, cerebros más grandes, reflejos más rápidos, mayor motivación o una combinación de estas ventajas. Además, Tryon demostró que una capacidad específica puede transmitirse de una generación de ratas a la siguiente.

Figura 8-2
Errores cometidos por las ratas inteligentes y tontas en laberintos de Tryon, en la tarea de aprendizaje de un laberinto. La línea de color muestra qué porcentaje del grupo de padres cometió el mismo número de errores. Las líneas negras muestran los errores de la octava generación de ratas. Observe que casi todas las ratas tontas en laberintos cometieron más errores que las ratas inteligentes en laberintos.



Obviamente, no es ético realizar experimentos de laboratorio sobre la crianza selectiva con humanos. Sin embargo, como vimos en el capítulo 2, los científicos utilizan los estudios de gemelos idénticos para determinar los efectos de la herencia en los humanos. Los estudios de inteligencia en gemelos inician comparando las calificaciones de CI de gemelos idénticos que se han criado juntos. Como puede ver en la figura 8-3, la correlación entre sus calificaciones de CI es muy alta. Pero estos gemelos crecieron en ambientes muy parecidos: compartieron padres, hogar, profesores en la escuela, vacaciones y, probablemente, también amigos y ropa. Estas experiencias comunes podrían explicar la semejanza entre sus calificaciones de CI. Para comprobar esta posibilidad, los investigadores examinaron a los gemelos idénticos que fueron separados a edad temprana (generalmente, antes de que tuvieran 6 meses) y que fueron criados por distintas familias. Como puede ver en la figura 8-3, incluso cuando los gemelos idénticos son criados en distintas familias, tienden a tener calificaciones de CI muy parecidas; en realidad, la semejanza es mucho mayor que entre hermanos que crecen en el mismo medio.

Al llegar a este punto, pareciera que el caso de la herencia se ha ganado: los gemelos idénticos tienen calificaciones de CI muy parecidas aun cuando no se hayan criado juntos. No obstante, por diversas razones los estudios con gemelos no son la "prueba final". Primero, es muy difícil encontrar gemelos idénticos que hayan sido separados desde el nacimiento; por lo tanto, se han estudiado muy pocos pares. Es extremadamente difícil determinar la influencia de la herencia dada una muestra de sujetos tan pequeña (Loehlin, 1989). Segundo, las agencias de adopción tienden a igualar a los padres naturales y los adoptivos. Por lo tanto, es muy probable que incluso los gemelos criados de manera separada compartan ambientes un poco semejantes. Por último, aun cuando los gemelos se criaron en ambientes radicalmente distintos, vivieron nueve meses dentro de la misma madre: sus experiencias prenatales fueron prácticamente idénticas y resulta difícil determinar en qué grado estas experiencias compartidas pudieron contribuir a sus semejanzas. Por lo tanto, aunque entre gemelos idénticos, al menos parte de su

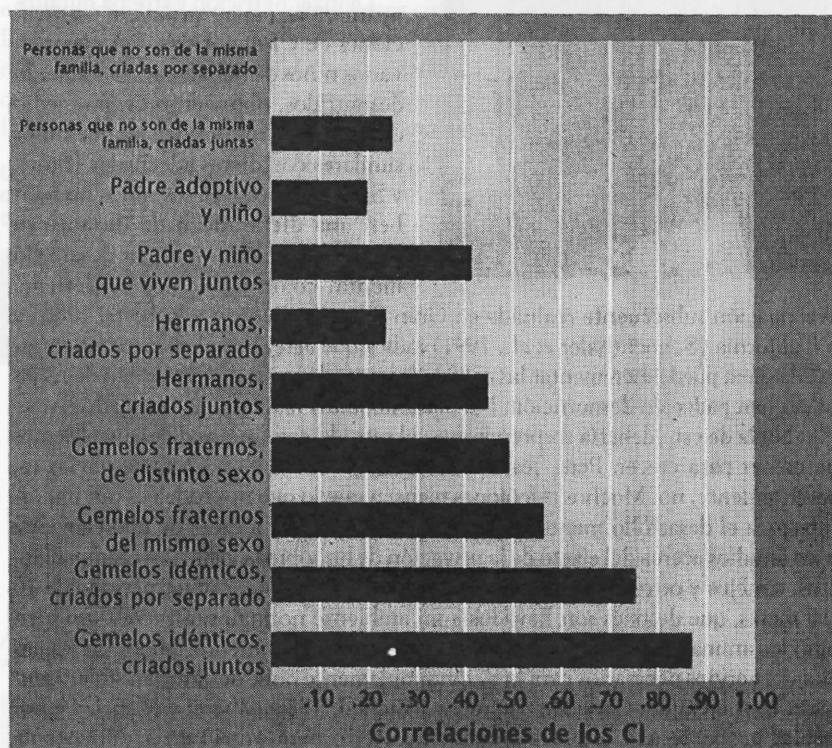


Figura 8-3
Correlación de los puntajes de CI y relaciones familiares.

Fuente: Adaptado de "Genética e Inteligencia: Una revisión" por Erlenmeyer-Kimling y L. F. Jarvik 1963, *Science*, 142, págs. 1477-1479. Copyright © 1963 por la American Association for the Advancement of Science.

semejanza podría deberse en realidad a la semejanza de su ambiente. Y es aquí donde la influencia ambiental entra en escena.

Ambiente

Quienes proponen el factor ambiental no niegan que parte de la inteligencia es heredada, pero creen que esto ocurre sólo al principio. Cada uno de nosotros hereda cierta parte de su constitución de sus padres, pero el peso real depende mucho de lo que se coma y de cuánto se ejercite. De igual manera, aunque heredamos ciertas capacidades mentales, el desarrollo de nuestras habilidades intelectuales depende de lo que nos rodea cuando niños, de cómo responden nuestros padres a nuestro primer intento de hablar, las escuelas a las que asistimos, los libros que leemos, los programas de televisión que observamos e incluso lo que comemos.

Los efectos del ambiente aun antes del nacimiento: diversos estudios demuestran que la nutrición prenatal afecta las calificaciones de CI (Hack *et al.*, 1991). Por ejemplo, los psicólogos estudiaron a un grupo de mujeres embarazadas pobres y que por lo tanto rara vez disfrutaban de los "tres alimentos diarios". A una mitad de las mujeres se les proporcionó un suplemento dietético y a la otra mitad, placebos a fin de evitar la posibilidad de que el solo hecho de ingerir las

píldoras provocara que las mujeres se sintieran mejor y que esto, y no la nutrición en sí misma, afectara a sus bebés. Cuando se les aplicaron los tests de inteligencia entre las edades de 3 y 4 años, los niños de las madres que habían tomado el suplemento obtuvieron calificaciones significativamente más altas que los otros niños (Harrell, Woodyard y Gates, 1955).

La mala nutrición extrema durante la infancia puede producir calificaciones de CI muy bajas. Por ejemplo, varios niños de Sudáfrica, severamente desnutridos, obtuvieron un promedio de CI 20 puntos por debajo que niños similares con dietas adecuadas (Stock y Smythe, 1963). Si los niños no reciben una dieta adecuada durante su desarrollo inicial, tanto su desarrollo mental como fisiológico se detiene.

Investigación subsecuente realizada en Gran Bretaña (Benton y Roberts, 1988) y en California (Schoenthaler *et al.*, 1991) indica que agregar suplementos vitamínicos a la dieta puede incrementar las calificaciones de los tests de CI, incluso de niños que no han padecido desnutrición. No obstante, estos hallazgos no son definitivos.

Nada de esto debería sorprendernos: el sentido común nos dice que tenemos que comer para crecer. Pero, ¿esto es todo lo que necesitamos? La respuesta es, aparentemente, no. Muchos psicólogos piensan que lo que nos rodea es tan importante para el desarrollo mental como la dieta. El primer indicio de ello proviene de los estudios acerca del efecto de la privación de luz sobre la vista. Los chimpancés, gatos, conejos y otros animales criados en la oscuridad total por un periodo de 16 a 18 meses, que después son llevados a un ambiente normal, nunca ven tan bien como los animales expuestos a la luz diurna desde su nacimiento. Mejor dicho, las células y nervios necesarios para la visión simplemente no se desarrollan sin estimulación (por ejemplo, Cynader, Timney y Mitchell, 1980; Wiesel y Hubel, 1963). Resulta probable que esto sea igualmente cierto para otras partes del sistema nervioso, incluido el cerebro.

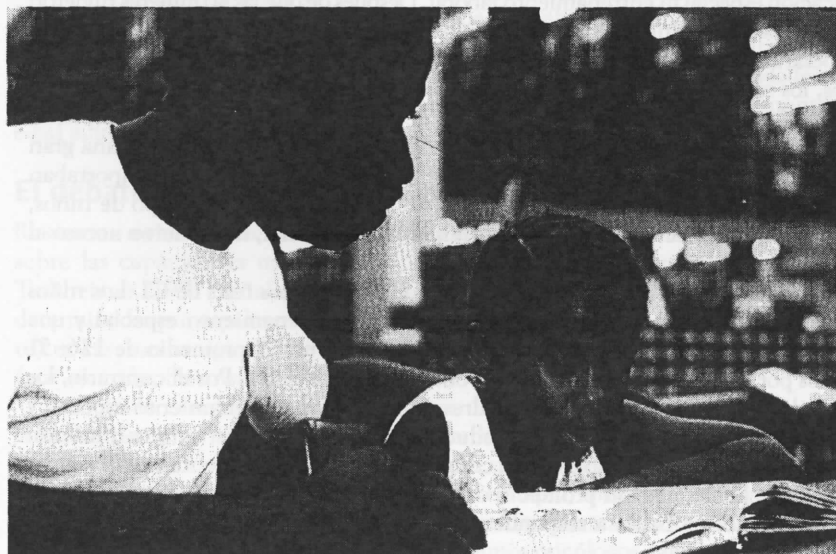
Si los niños no tienen una dieta adecuada desde el inicio de su desarrollo, pueden verse impedidos tanto su crecimiento mental como fisiológico.



Más evidencia acerca de la importancia del ambiente proviene de los experimentos de seguimiento de Tryon que utilizan a las ratas inteligentes y tontas en laberintos. Los psicólogos crían a un grupo de ratas inteligentes y tontas, mezcladas, en un ambiente totalmente carente de atractivo y a otro grupo en un ambiente estimulante que tiene juguetes, una rueda de actividad y una escalera. Cuando las ratas crecen, se les prueba en los laberintos. Los experimentadores descubrieron que no existe mucha diferencia entre las ratas genéticamente inteligentes y las ratas tontas: en el ambiente restringido, las capacidades heredadas por las ratas inteligentes al parecer no pudieron desarrollarse, por lo que todas las ratas actuaron como las ratas tontas en los laberintos. En el ambiente estimulante, las ratas genéticamente tontas, en apariencia compensaron con la experiencia lo que les faltó por herencia, y como resultado, todas las ratas en este ambiente se comportaron como las ratas inteligentes en laberintos (R. Cooper y Zubek, 1958). En experimentos posteriores realizados por Rosenzweig y Bennett (1976) también se reporta que los ambientes enriquecidos mejoran la capacidad de las ratas para aprender.

Totalmente por azar, un investigador descubrió evidencia de que las calificaciones de CI entre los niños también dependen de la estimulación ambiental. En los treinta, el psicólogo H. M. Skeels estaba investigando los orfanatorios del estado de Iowa. Las salas donde vivían los niños estaban terriblemente abarrotadas: con frecuencia 3 o 4 asistentes eran responsables de bañar, vestir, alimentar y limpiar a unos 35 niños. Rara vez tenían tiempo para jugar con ellos, hablarles o leerles un cuento. Muchos de los niños fueron clasificados como "subnormales" y era muy común que el estado los transfiriera a instituciones para retardados mentales cuando los orfanatorios se quedaban sin espacio. Skeels se interesó en 2 de estos niños, quienes después de permanecer 18 meses en el orfanatorio fueron enviados a una sala para mujeres adultas con retardo mental severo. La primera vez que Skeels evaluó a estas niñas efectivamente dieron muestras de retraso pero, después de un año en la sala para adultos, sus CI fueron normales (Skeels, 1938). Skeels consideró esto como un hecho importante: después de todo, las mujeres con las que las niñas habían convivido eran retardadas. Skeels (1942) decidió repetir el experimento y colocó a 13 niños lentos como invitados en las salas de los adultos. Después de 18 meses, el CI de estos niños se había elevado de 64 a 92 (dentro del rango normal) —todo debido a que tenían a alguien con quién jugar, que les leyera, que los animara cuando dieran sus primeros pasos y que los estimulara a hablar. Durante el mismo periodo, el CI promedio de un grupo de niños que habían

Los ambientalistas afirman que el desarrollo intelectual depende de la estimulación e incitación del ambiente. Esto es cierto para cualquiera, aunque la forma específica de la estimulación varía de cultura a cultura.



permanecido en los orfanatorios cayó de 86 a 61. Treinta años después, Skeel descubrió que los 13 niños que crecieron en las salas para adultos eran económicamente independientes, sus ocupaciones iban de meseros a vendedores de bienes raíces. Del grupo de comparación, la mitad estaba desempleada, 4 permanecían institucionalizados y todos los que tenían empleo eran lavaplatos (Skeels, 1966).

Un estudio más reciente, que refuerza los hallazgos de Skeel, fue realizado en Francia por Capron y Duyme (1989). La mitad de los niños de este estudio nació de padres de nivel socioeconómico alto (NSE) y la otra mitad, de padres de NSE bajo. La mitad de los niños nacidos de padres con NSE alto fue adoptada y criada por padres de nivel socioeconómico parecido, y la otra mitad fue adoptada y criada por padres de NSE bajo. De igual forma, la mitad de los niños nacidos de padres de NSE bajo fue adoptada y criada por padres de un NSE alto, y la otra mitad fue adoptada y criada por otros padres de NSE bajo. Los resultados demostraron que el nivel socioeconómico de los padres adoptivos tuvo efecto sobre los CI de los niños adoptados. Independientemente del nivel socioeconómico de los padres biológicos de los niños, aquellos niños que fueron adoptados por padres de nivel socioeconómico alto tuvieron CI más altos que los adoptados por padres de nivel socioeconómico bajo. Las familias con NSE alto tendieron a proporcionar a los niños mejor nutrición y estimulación intensa; por lo tanto, estos resultados son consistentes con los estudios iniciales que demuestran la importancia de una dieta adecuada y de ambientes intelectualmente estimulantes.

PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN Los programas de intervención, instituidos con el propósito expreso de cambiar las habilidades mentales de la gente y mejorar así sus calificaciones en los tests de capacidad, proporcionan evidencia adicional sobre la importancia del ambiente. Estos programas de intervención intentan incrementar no solamente las calificaciones de CI sino también la "inteligencia" en sí y, por lo tanto, mejorar el desempeño académico así como las calificaciones en un test. Por ejemplo, en 1961 se creó el llamado Proyecto Milwaukee. Su propósito fue determinar si la intervención en la vida familiar del niño podía compensar los efectos negativos de la privación cultural y socioeconómica sobre los puntajes de CI. Rick Heber (Garber y Heber, 1982; Heber *et al.*, 1972) y sus colegas del centro infantil de la Universidad de Wisconsin trabajaron con 40 mujeres pobres embarazadas, principalmente afroamericanas, que residían en el área de Milwaukee. Inicialmente, las mujeres obtuvieron, en promedio, menos de 75 puntos en las escalas Wechsler de inteligencia. Después se dividió a las mujeres en dos grupos. A los miembros de un grupo se les proporcionó capacitación laboral y se los envió a la escuela. Conforme conseguían empleo, también se les instruía en el cuidado del bebé, economía doméstica y relaciones personales. El otro grupo no recibió ninguna educación especial ni entrenamiento laboral. Después de que las 40 mujeres tuvieron a sus bebés, el equipo de investigación empezó a concentrarse en los niños. Empezando cuando tenían 3 meses de edad y continuando durante los siguientes 6 años, los niños de las madres a las que se les proporcionó entrenamiento especial pasaron la mayor parte del día en un centro de educación infantil, donde recibieron comidas nutritivas y participaron en un programa educativo que incluía una gran variedad de juguetes educativos. Fueron cuidados por técnicos que se comportaban como madres de familias acaudaladas que no trabajaban. El otro grupo de niños, cuyas madres no recibieron ningún entrenamiento especial, no tuvieron acceso al centro educativo.

A todos los niños se les aplicaron periódicamente los tests de CI. Los niños del grupo experimental, cuyas madres recibieron entrenamiento especial y que tuvieron acceso al centro educativo, finalizaron con un CI promedio de 126: 51 puntos por encima de la calificación promedio de sus madres. Por el contrario, los niños del grupo de control, cuyas madres no recibieron entrenamiento especial y que no tuvieron acceso al centro educativo, finalizaron con una calificación promedio de CI de 94 —no tan alta como la del grupo experimental, pero mucho mayor que la calificación promedio de sus madres, debido en parte, quizá, a que se habían acostumbrado a responder a los tests, una experiencia que sus madres nunca habían tenido.

Si los niños no tienen una dieta adecuada desde el nacimiento se desarrollan, pueden verse afectados tanto su crecimiento mental como físico.

5.

¿Los programas de intervención como Head Start pueden mejorar las capacidades mentales de las personas?

Con otro estudio se evaluó los efectos del Programa Preescolar Perry en Ypsilanti, Michigan. Los niños de este estudio fueron 123 preescolares afroamericanos provenientes de familias de bajos ingresos, 58 de los cuales asistían al programa mientras que 65 no lo hacían. Los niños que participaron en el programa calificaron más alto en los tests de habilidades académicas, tuvieron más probabilidad de terminar la escuela secundaria y planear ingresar a la universidad, y obtuvieron una tasa de empleo mayor y una tasa de arrestos inferior que los niños que no participaron en el programa (Schweinhart y Weikart, 1980).

El programa de intervención más amplio es el Head Start, que inició en 1965 y en la actualidad proporciona "amplios servicios para 721 000 niños durante por lo menos mediodía, 128 días del año" (Kassebaum, 1994). El Head Start se concentra en los preescolares cuyas edades fluctúan entre los 3 y 5 años, provenientes de familias con bajos ingresos. El propósito del programa es proporcionar a los niños algunas habilidades sociales y educativas antes de que entren a la escuela, así como proveer de información sobre nutrición y salud a los niños y a sus familias. El Head Start comprende a los padres en todos los aspectos, desde las actividades cotidianas hasta la administración del programa mismo y cierta evidencia indica que el involucramiento de los padres en el programa Head Start fue determinante para su éxito (Ryan, 1974).

Numerosos estudios evaluaron los efectos a largo plazo del Head Start. B. Brown y Grotberg (1981), después de revisar buena parte de la investigación inicial, concluyeron que el programa mejoró las habilidades cognitivas de los niños. Sin embargo, en la actualidad, algunos expertos están interesados en el hecho de que esos efectos pudieran no ser duraderos. Por ejemplo, hay evidencia que indica que las mejoras en el CI tienden a ser muy discretas o de corto plazo. No obstante, no hay duda de que los niños que pasan por el Head Start se encuentran en mejores condiciones de sacar provecho de la escuela, que si no lo hicieran (Zigler y Styfco, 1994). En un estudio importante, Schweinhart, Barnes y Weikart (1993) dieron seguimiento a los graduados del Head Start hasta la edad de 27 años. Descubrieron varios beneficios que otorgó el Head Start, incluido un mejor desempeño académico. Los graduados del Head Start tendieron a permanecer más tiempo en la escuela y tuvieron más probabilidades de recibirse en la universidad. Por lo tanto, incluso si las ganancias de CI generadas por Head Start no son de larga duración, el programa proporciona beneficios prácticos a largo plazo.

En resumen, los distintos programas de intervención proporcionan evidencia de que la capacidad intelectual puede mejorarse por medio de entrenamiento extenso, en particular si éste comienza en la edad preescolar. Además, algunos investigadores creen que los niños mayores, los adolescentes y los adultos podrían beneficiarse también con dicho entrenamiento (Anastasi, 1989; Hobbs y Robinson, 1982). En la medida en que el desarrollo de las habilidades mentales se lleva a cabo durante toda la vida, en vez de detenerse en algún punto de la infancia, es posible que las habilidades para la resolución de problemas y las habilidades de pensamiento abstracto puedan mejorarse a lo largo de la adolescencia y durante la edad adulta.

El debate sobre el CI: una controversia que continúa

Revisamos evidencia de que la herencia y el ambiente tienen efectos importantes sobre las capacidades mentales. ¿Uno es más importante que el otro? Como Turkheimer (1991) señala, la pregunta acerca de si las capacidades mentales están determinadas principalmente por la naturaleza (genes) o por la educación (ambiente) es casi tan antigua como la psicología y se sigue debatiendo acaloradamente (por ejemplo, Herrnstein y Murray, 1994).

Cuando reunieron las calificaciones de un test de CI que obtuvieron los soldados participantes en la Primera Guerra Mundial, los psicólogos descubrieron grandes diferencias en las calificaciones del test entre distintos grupos étnicos (C. C. Brigham, 1923; Yerkes, 1921, 1948). Por ejemplo, los hombres originarios de países del norte, como Inglaterra y Alemania, calificaron más alto que los originarios de los países del sur, como Grecia e Italia. Algunos psicólogos creyeron firmemente

que estas diferencias surgieron porque algunos grupos étnicos vivieron en Estados Unidos durante más tiempo que otros y, por lo tanto, estaban más familiarizados con las normas culturales reflejadas en los tests. Otros psicólogos argumentaron que las diferencias entre los grupos étnicos podían explicarse si se basaban sólo en la genética.

En años posteriores a la Primera Guerra Mundial, disminuyó la intensidad del debate. No obstante, décadas después la controversia alcanzó su punto culminante después de la publicación de un artículo del psicólogo Arthur Jensen en 1969. En este artículo, Jensen argumentó que la herencia explica alrededor del 80 por ciento de la variación en las calificaciones del test de CI entre distintos grupos raciales.

De manera previsible, el artículo de Jensen generó una gran polémica entre los educadores y los científicos sociales acerca de la validez de la evaluación del CI, la heredabilidad de la inteligencia y la relación entre la raza y la inteligencia. Solamente entre 1969 y 1973, se publicaron 117 artículos en respuesta al artículo de Jensen. Durante las dos décadas siguientes, la controversia disminuyó, pero no desapareció. Posteriormente, en 1994, el tema resurgió con la publicación de un controvertido libro, titulado *The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life*, de Richard Herrnstein y Charles Murray. Herrnstein y Murray argumentaron que la inteligencia es heredada, que las distintas personas heredarán distintos niveles de capacidad intelectual y que los niveles de inteligencia varían entre grupos étnicos y raciales. De manera posterior, sostuvieron que la sociedad estadounidense está dominada cada vez más por un grupo elitista con las más grandes capacidades cognitivas.

Es difícil resolver el conflicto entre los datos y las afirmaciones implicados en este debate, pero surge un punto claramente: muchos de los implicados en el debate, incluyendo a Jensen, Herrnstein y Murray, están de acuerdo en que tanto la herencia como el ambiente influyen en las calificaciones de CI. Considere el siguiente análisis, adaptado de Turkheimer (1991). Suponga que cultiva un grupo de plantas en una tierra enriquecida y otro grupo en una tierra empobrecida. El grupo enriquecido crecerá hasta ser más grande y más fuerte que el grupo empobrecido; en este caso, la diferencia entre los dos grupos se debe totalmente a las diferencias de los medios. No obstante, las diferencias entre las plantas individuales, dentro de cada grupo de plantas, probablemente se deban principalmente a la genética, dado que todas las plantas del mismo grupo compartieron, esencialmente, el mismo ambiente. No obstante, la altura y fortaleza de cualquier planta en particular reflejará tanto la herencia como el ambiente. De igual manera, las diferencias grupales en las calificaciones de CI podrían deberse a factores ambientales, las diferencias entre las personas dentro de los grupos raciales podrían deberse principalmente a la genética y las calificaciones de CI de cada persona en particular reflejarían los efectos de herencia y ambiente.

Por supuesto, este ejemplo supone que las plantas se distribuyen aleatoriamente entre los dos grupos; de esta manera, las diferencias generales entre los grupos se deben totalmente al ambiente. No obstante, es posible seleccionar plantas con distintas características genéticas para cada grupo; por ejemplo, plantas altas en un grupo y plantas bajas en el otro. En este caso, las diferencias entre los dos grupos serán producto de la herencia y del ambiente. Como puede ver en los ejemplos, separar las influencias ambientales sobre las calificaciones de CI de las influencias genéticas es muy difícil y, probablemente, los científicos sigan debatiendo en torno a este tema en los años por venir (véase, por ejemplo, Humphreys, 1992, pp. 272-273).

Una nota final sobre este tema. Humphreys (1992) y Jensen (1992) señalan que las calificaciones de CI se han *elevado* en la población, considerada en su conjunto. Citan evidencia reunida por Flynn (1984, 1987) que demuestra que entre 1932 y 1978, las calificaciones de CI se han elevado alrededor de 3 puntos por década. Quizá, sencillamente, las personas están mejorando al responder a los tests. Otra posibilidad es que los factores ambientales, como la nutrición mejorada y el cuidado de la salud, expliquen la mejora. Otra posibilidad es que nuestra cultura sea actualmente más rica y estimulante de lo que fue antes. Puede ver que

existe una gran cantidad de posibilidades y muchas preguntas que, hasta ahora, siguen sin respuesta en esta compleja área.

Retardo mental Condición de inteligencia significativamente por debajo del promedio con deficiencias en la conducta adaptativa.



.....

EXTREMOS DE LA INTELIGENCIA

En general, la calificación promedio de CI en los tests de inteligencia es de 100. Cerca del 70 por ciento de la gente tiene CI entre 85 y 115, y toda la gente, excepto el 5 por ciento, posee CI que cae entre 70 y 130. En esta sección, nos concentraremos en las personas que califican en los dos extremos de la inteligencia: los mentalmente retardados y los talentosos.

Retardo mental

El **retardo mental** es un membrete extenso que cubre un gran número de muy distintas clases de déficits mentales, con una amplia variedad de causas, tratamientos y resultados. La Asociación Psicológica Estadounidense (American Psychological Association, APA) (1994, p. 39) define el retardo mental como un “funcionamiento intelectual general muy por debajo del promedio... que se acompaña de limitaciones importantes en el funcionamiento adaptativo”; además, esta condición debe aparecer antes de que el individuo tenga 18 años. Existen diversos puntos importantes en esta definición. Primero, las personas mentalmente retardadas están muy por debajo de la inteligencia normal. El retardo leve corresponde a calificaciones de CI en la escala de Stanford-Binet que van del límite superior, alrededor de 70, al límite inferior, cercano a 50. El retardo moderado corresponde a calificaciones de CI que van de la parte inferior de los cincuenta a la mitad de los treinta. Las personas con calificaciones de CI entre la mitad de los treinta y 20 se considera que tienen retardo severo, y los profundamente retardados son aquellos cuyos puntajes están por debajo de 20 (véase la tabla 8-4).

Pero una calificación de CI baja no es suficiente para identificar a alguien como retardado mental. La persona también debe carecer de las habilidades de la vida cotidiana que todos necesitamos para funcionar de manera independiente (Wielkiewicz y Calvert, 1989). Por lo tanto, las evaluaciones de los retardados mentales, generalmente, incluyen tests de desarrollo motor y de adaptación social así como tests de inteligencia. Un grupo de tests de desarrollo motor, utilizado

.....

TABLA 8-4 Niveles de retardo mental

.....

TIPO DE RETARDO	RANGO DE CI	NIVEL DE FUNCIONAMIENTO
Retardo leve	Puntajes inferiores de los cincuenta-setenta	El individuo es capaz de funcionar adecuadamente en sociedad. Es “educable”: puede aprender habilidades académicas equiparables al sexto grado y puede mantenerse con sus propios recursos de manera mínima, aunque requiere de ayuda especial en momentos de estrés extraordinarios.
Retardo moderado	Mitad de los treinta-inferiores de los cincuenta	Esta persona se beneficia del entrenamiento profesional y es capaz de viajar solo. Puede aprender habilidades académicas equiparables a un segundo grado y desempeñar trabajo especializado en un taller protegido, si se le proporciona supervisión y dirección.
Retardo severo	Puntajes inferiores de los veinte-medios de los treinta	El individuo no aprende a hablar o a practicar la higiene básica sino hasta los años escolares. Aunque no puede aprender habilidades profesionales, puede realizar tareas simples con supervisión.
Retardo profundo	Puntajes inferiores de los veinte o veinticinco	El individuo requiere cuidado y supervisión constantes. Generalmente, un individuo clasificado aquí padece un desorden neurológico diagnosticado.

Fuente: Basado en la ARA, DSM-IV, 1994.

ampliamente, son los *Tests Oseretsky de Destreza Motora* (*Oseretsky Tests of Motor Proficiency*). Estos tests miden el control de los músculos faciales, la coordinación de mano, dedo y postura. Dos medidas de adaptación social son la *Escala de Conducta Adaptativa* (*Adaptive Behavior Scale, ABS*) y la *Escala de Madurez Social de Vineland* (*Vineland Social Maturity Scale*). Ambas se basan en observaciones de la conducta del individuo en situaciones cotidianas. En la ABS, se evalúa a la persona en áreas de adaptación como desarrollo del lenguaje, comprensión y uso de los conceptos de número y tiempo, actividad doméstica, responsabilidad y funcionamiento social. Otra parte de la ABS se centra en las conductas inadaptadas de los individuos, como aislamiento, hiperactividad y conducta violenta.

¿Qué provoca el retardo mental, y qué se puede hacer para superarlo? En muchos casos, las causas sencillamente se desconocen (Hallahan, Kauffman y Lloyd, 1985). Esto se aplica, especialmente, en los casos de retardo leve que comprende cerca del 90 por ciento de los casos de retardo. En aquellos casos en los que se puede identificar una causa, con frecuencia ésta tiende a no ser biológica: se ha demostrado que una amplia variedad de factores ambientales, sociales, nutricionales y otros factores de riesgo producen retardo mental de distintos grados de severidad (Scott y Carran, 1987).

Sin embargo, alrededor del 25 por ciento de los casos parece comprender desórdenes genéticos o biológicos que tienden a ser las formas más graves de retardo mental. Una causa es la enfermedad con bases genéticas conocida como *fenilcetonuria* o FCU. Cuando una persona padece de FCU, el hígado es incapaz de producir cierta enzima necesaria para el desarrollo temprano del cerebro. La FCU ocurre aproximadamente en una de cada 25 000 personas (Minton y Schneider, 1980). Otra causa de retardo mental severo es la anomalía cromosómica. Por ejemplo, los bebés con *síndrome de Down*, enfermedad que afecta a 1 de cada 600 recién nacidos, nacen con defectos en cierta parte del cromosoma 21 (véase la fotografía en la página 71 del capítulo 2). La enfermedad se denominó síndrome de Down por el médico británico del siglo XIX Langdon Down, que describió por primera vez los síntomas. Se caracteriza por retardo mental severo y también por un patrón característico de deformidades físicas, que incluye dobleces de la piel en las manos, pies y párpados. La evidencia de investigación indica que en la gran mayoría de los casos de síndrome de Down, el óvulo a partir del cual se desarrolla el bebé estaba defectuoso al momento de nacer la madre, o desarrolló defectos durante la ovulación. En cerca del 5 por ciento de los casos los defectos parecen originados por el esperma del padre (Antonarakis, 1991). Otro tipo común de retardo mental es el *síndrome del cromosoma X frágil*. Este desorden, que afecta a cerca de 1 de cada 1 000 hombres y a 1 de cada 2 500 mujeres, es hereditario: un defecto en el cromosoma X se transmite de una generación a la siguiente. Hace poco, los investigadores identificaron el gen que al parecer causa el síndrome del cromosoma X frágil (M. Hoffman, 1991).

Como supondrá, se puede hacer muy poco para revertir las condiciones biológicas subyacentes en muchos casos de retardo mental severo una vez que éste se ha desarrollado. Pero se pueden tomar medidas para reducir los efectos del retardo, sea leve o severo, por medio de la educación y el entrenamiento. Para las personas con daño cerebral severo combinado con otras limitaciones físicas, la capacidad para aprender puede ser mínima. Para otras, sin impedimentos físicos pero con una historia de privación social y educativa, la educación y el contacto social pueden tener repercusiones muy importantes. En la actualidad, la mayoría de los estudiantes con discapacidades físicas se educa en los sistemas escolares locales (Schroeder, Schroeder y Landesman, 1987), mediante un proceso llamado *encausamiento*, que ayuda a estos estudiantes a socializar con sus compañeros no discapacitados. De igual forma, se han realizado esfuerzos para sacar a las personas con retardo mental de las grandes instituciones impersonales y colocarlas en hogares comunitarios más pequeños, que les ofrezcan una mayor oportunidad de tener experiencias de vida normales y de desarrollo personal (Landesman y Butterfield, 1987).



El síndrome de Down es una causa biológica común de retardo. Con el apoyo adecuado, muchos niños con síndrome de Down pueden participar en las actividades normales de la infancia.

A fin de evaluar correctamente a los individuos y asignarles un tratamiento y programas educativos adecuados, los profesionales de la salud mental necesitan información sobre su ajuste emocional, salud física y ajuste social. La aprobación en Estados Unidos del Acta para la Educación de Todos los Niños con Deficiencias (*Education for All Handicapped Children Act*), en 1975, estableció cuatro procedimientos obligatorios. Primero, los niños con deficiencias deben evaluarse a fin de determinar sus discapacidades. Segundo, un equipo de especialistas debe determinar las necesidades educativas de cada niño. Tercero, debe proporcionarse un programa educativo que cubra esas necesidades. Finalmente, debe evaluarse periódicamente a los niños a fin de determinar si el programa es adecuado.

En la fase de evaluación, se debe poner especial atención a los posibles sesgos en los instrumentos de medición. En 1979, en un caso de gran resonancia en California, un juez determinó que el departamento educativo estatal no podía colocar a niños afroamericanos en clases reservadas para niños "con retardo mental educables" (RME) sobre la base de tests de inteligencia estandarizados. El fallo del juez se basó en la afirmación de que los tests de inteligencia estandarizados se pueden utilizar para limitar el desempeño educativo de algunos estudiantes pertenecientes a grupos minoritarios, al etiquetarlos y clasificarlos como RME y restringirles su experiencia escolar a clases especiales apartadas de los grupos normales (Bersoff, 1981; Reschly, 1981).

Como la inteligencia, el retardo mental es un fenómeno muy complejo. Así como los tests de inteligencia no miden ciertas capacidades, como el talento artístico, las personas retardadas a veces exhiben habilidades excepcionales en áreas distintas a la de la inteligencia general. Probablemente los ejemplos más impresionantes y misteriosos comprenden a los *sabios idiotas*, individuos con retardo mental o que padecen de discapacidad mental o lesión cerebral; que exhiben habilidades extraordinarias en áreas muy especializadas, como el cálculo numérico, la memoria, la pintura o la música (O'Connor y Hermelin, 1987). Los sabios idiotas pueden calcular mentalmente grandes números casi instantáneamente; determinar el día de la semana en que caerá cualquier fecha, abarcando muchos siglos, e interpretar una larga pieza musical después de haberla escuchado una sola vez. Independientemente de lo que lo produce, el sabio idiota constituye una mezcla misteriosa de retardo y talento, tema al que ahora nos dirigiremos.

Talento

En el otro extremo de la escala de inteligencia están "los talentosos", aquellos que poseen capacidades mentales excepcionales de acuerdo con la forma en la que las miden los tests de inteligencia estándar. Al igual que en el retardo mental, las causas del **talento** son desconocidas.

El primer estudio de talento, ahora clásico, lo iniciaron Lewis Terman y sus colaboradores a principios de los años veinte. El estudio de Terman (1925) fue la primera investigación importante en la que se definió el talento en términos de la aptitud académica, medida por una calificación de CI en los 2 percentiles superiores. Más recientemente, algunos expertos trataron de ampliar la definición de talento más allá de simplemente un CI alto. Renzulli (1978), por ejemplo, propone considerar el talento como la interacción de una habilidad general por arriba del promedio, una creatividad excepcional y altos niveles de compromiso. Sternberg y Davidson (1985) definen el talento como el uso especialmente eficaz de lo que en principio llamamos aspectos constitutivos de la inteligencia: planeación, asignación de recursos, adquisición de conocimiento nuevo y realización eficaz de tareas. En 1971, el Congreso estadounidense redactó una definición ampliada de talento. Se incluyó entre los niños talentosos a aquellos con un desempeño demostrado o una capacidad potencial en cualquiera de las siguientes áreas, aisladas o en combinación: (1) capacidad intelectual general, (2) aptitud académica específica, (3) pensamiento productivo o creativo, (4) capacidad de liderazgo y (5) bellas artes.

Las personas han utilizado diferentes criterios para identificar a los estudiantes con talento, incluyendo las calificaciones en los tests de inteligencia, las recomendaciones de profesores y los resultados de tests de desempeño. Muchos

Talento CI superior, combinado con la capacidad potencial o demostrada en áreas como la aptitud académica, la creatividad y el liderazgo.

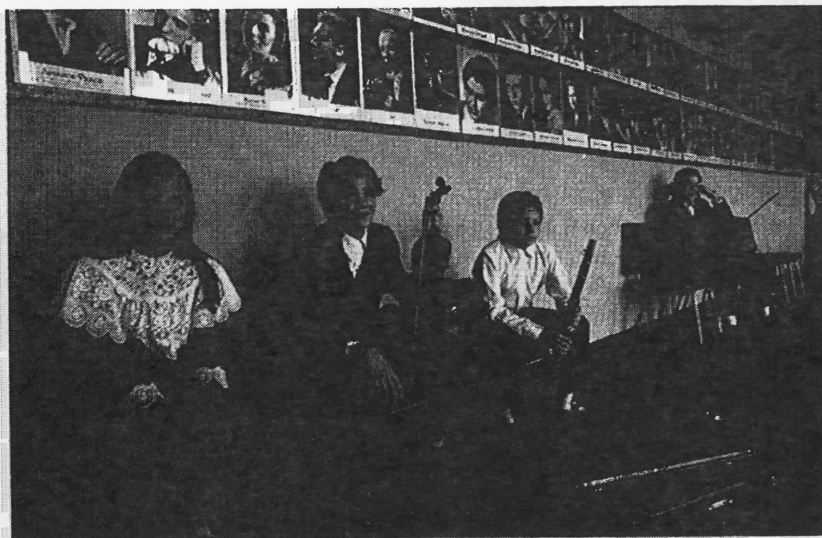
Un ejemplo de sabio idiota. Alonzo Clemons, el escultor que creó esta obra, sufrió una lesión cerebral debido a una caída en su infancia, lo que provocó un CI bajo y un desarrollo limitado del lenguaje. Sin embargo, es un artista consumado cuya obra se ha expuesto por todo Estados Unidos.



sistemas escolares también utilizan la evaluación diagnóstica, las entrevistas y la evaluación del trabajo creativo y académico del estudiante. Estos métodos de selección parecen funcionar bien para identificar a los estudiantes con un amplio rango de talento, pero no distinguen habilidades específicas como el talento para las matemáticas o la música. Esto ha llevado al desarrollo de programas especializados, como el *Estudio de los Jóvenes Precoces en Matemáticas (Study of Mathematically Precocious Youth, SMPY)*, para identificar a niños dotados en una o más áreas específicas sin que necesariamente exhiban una superioridad intelectual general (L. H. Fox, 1981).

Las incógnitas acerca de las habilidades mentales involucradas en el talento y cómo medirlas continúan. Una pregunta es si el talento es un elemento sólo de potencial o es una combinación de potencial y desempeño demostrado (Fliegler y Bish, 1959). No obstante, en 1970, surgió un movimiento nacional en Estados

Unidos para establecer programas educativos especiales para los niños con talento, movimiento que continuó creciendo en los años ochenta (Horowitz y O'Brien, 1985, 1986; Sternberg y Davidson, 1986). Hasta ahora, existe poco estudio sistemático de los programas para niños talentosos, por lo que es difícil documentar su efectividad (Reis, 1989). En ausencia de esa información, muchos críticos han puesto en tela de juicio algunos de los supuestos fundamentales sobre los niños con talento. Uno de esos supuestos es que las personas talentosas pertenecen a un grupo diferente, probadamente superior a las otras personas en todas las áreas de la inteligencia o la creatividad. Los críticos señalan que las personas talentosas en una área no necesariamente resultan talentosas en otras. Por ejemplo, H. Gardner (1983b) descubrió que los niños talentosos no se desempeñaban



Las definiciones recientes de talento ampliaron el concepto más allá de los puntajes en los tests de inteligencia. Estos jóvenes de la Escuela de Música de Moscú, por ejemplo, demostraron capacidades musicales excepcionales desde la infancia.

mejor que otros niños brillantes en tests sobre razonamiento moral y social.

Los críticos del movimiento en favor de los niños con talento, también han expresado preocupación de que las medidas actuales no puedan identificar a los estudiantes con talento pertenecientes a las poblaciones minoritarias (Baldwin, 1985). Para hacer frente a esta situación, los expertos diseñaron medidas alternativas para los estudiantes pertenecientes a las minorías, incluyendo una versión abreviada de la escala de Stanford-Binet para niños con desventajas (C. B. Bruch, 1971) y el *Sistema de Evaluación Plural Multicultural (System of Multicultural Pluralistic Assessment)* de Mercer y Lewis (1978). En ambos casos, se ajustan las calificaciones de los tests de inteligencia a fin de considerar el grupo sociocultural al que pertenece el niño. Además, los métodos de escrutinio múltiple, utilizados por muchas escuelas, tienden a incrementar la participación de los estudiantes pertenecientes a las minorías en los programas especiales. Aún es demasiado pronto para predecir la efectividad de estas opciones.

Otra reserva respecto a los programas para niños talentosos se refiere a cómo se sienten cuando son etiquetados como excepcionales. Al parecer, a algunos no les gusta que los consideren como "genios". Además, les molesta la presión por alcanzar calificaciones altas. Finalmente, existe una controversia creciente acerca de la creatividad y su relación con el talento. Guilford (1967), entre otros, señala que algunos tipos de pensamiento involucrados en la solución creativa de problemas no se determinan de manera adecuada por los tests de desempeño y aptitud. Getzels y Jackson (1962) encontraron que algunos niños con calificaciones sólo moderadamente altas en inteligencia, pero altas en medidas de creatividad, son capaces de niveles de desempeño altos. Analizaremos con mayor detalle la relación entre la creatividad y la inteligencia en la siguiente sección.

CREATIVIDAD

En la antigua Grecia, el matemático Arquímedes notó que, cuando se metía en la bañera, el nivel del agua aumentaba. A partir de esta observación formuló su teoría del desplazamiento: un cuerpo o un objeto sumergido en el agua desplazará una cantidad de agua igual a su volumen. Siglos después, los pintores impresionistas observaron que a medida que el sol se mueve por el firmamento, cambia la luz sobre una pila de heno. Descubrieron que podían pintar esta luz con la misma facilidad con la que podían pintar la pila de heno. Anteriormente, pocos pintores habían considerado a la luz como tema de una pintura.

Por supuesto, la creatividad no es exclusiva de los inventores y los artistas. Los compradores que comparan precios en busca de ofertas están actuando inteligentemente: examinan la información disponible y toman decisiones razonadas. Pero el comprador que fue el primero en organizar una cooperativa en la que una familia va al mercado de mayorero cada semana a comprar la comida para todo el grupo, empleó la **creatividad**: capacidad para generar ideas u objetos valiosos y originales valorados socialmente, que van desde la filosofía hasta la pintura, de la música a las ratoneras (Mumford y Gustafson, 1988).

Algunos investigadores creen que la capacidad creativa es solamente un aspecto de la inteligencia. Por ejemplo, en el estudio de Sternberg y colaboradores (1981), analizado anteriormente en este capítulo, se descubrió que los expertos en inteligencia incluyen la creatividad como parte de la inteligencia verbal (véase la tabla 8-1). Sternberg también comprende la creatividad y el *insight* como elementos importantes en el componente empírico de la inteligencia humana. De igual manera, Guilford incluyó la creatividad como parte de lo que llamó inteligencia. Una de las operaciones mentales en su modelo es el *pensamiento divergente*. Las personas que piensan de manera divergente se apartan de los hechos, dejan que su mente vaya a donde la evidencia los lleve. En vez de buscar la respuesta "correcta", las personas con pensamiento divergente desarrollan numerosas posibilidades y tratan de producir diferentes soluciones que puedan evaluar o combinar. Otros separan la capacidad de ser creativo de la motivación por ser creativo (véase el recuadro de *Notas Importantes* titulado "La Vida Creativa").

Aunque algunos psicólogos consideran que la creatividad es un aspecto de la inteligencia, muchos tests de CI no incluyen medidas de creatividad y muchos investigadores del área argumentan que inteligencia y creatividad no son la misma cosa. ¿Cuál es la relación entre inteligencia y creatividad? ¿Las personas con calificaciones altas en los tests de CI son, con mayor probabilidad, más creativos que las personas con calificaciones bajas?

Los primeros estudios encontraron poca o ninguna relación entre creatividad e inteligencia (por ejemplo, Getzels y Jackson, 1962; Wing, 1969). No obstante, los críticos señalan que en estos primeros estudios se examinó solamente a los estudiantes brillantes. Por ejemplo, la calificación promedio de CI de los estudiantes examinados por Getzels y Jackson fue de 132. Quizá la creatividad y la inteligencia estén unidas hasta que el CI alcanza cierto nivel o umbral, después del cual existe poca o ninguna relación entre ellas. A esto se le conoce como *teoría del umbral* de la creatividad y la inteligencia, y en realidad, existe considerable evidencia de que podría ser correcta. Por ejemplo, en un estudio se descubrió que la inteligencia y la creatividad correlacionaron .86 en las personas con CI por debajo de 90, .69 para personas con CI de .90 a 110, -.30 para aquellos con CI entre 110 y 130, y -.09 para aquellos con CI por arriba de 130. Es decir, por debajo de un CI de 110 las calificaciones de CI más altas se acompañaban de una creatividad mayor, pero por arriba de este umbral existe muy poca o nula relación entre el CI y la creatividad. Otros estudios corroboran estos hallazgos (Barron, 1963; Yamamoto y Chimbidi, 1966). No obstante, todos estos estudios se basaron en gran medida en los tests de creatividad. Por lo tanto, cualquier conclusión derivada de los mismos debe suponer que las calificaciones en los tests de creatividad reflejan la creatividad en la vida

Creatividad Capacidad para generar ideas u objetos novedosos y únicos que tienen valor social.



La creatividad es la capacidad para generar ideas u objetos novedosos y únicos, en ocasiones, a partir de artículos de la vida diaria. La relación entre la creatividad y la inteligencia continúa debatiéndose.

¿Las personas muy creativas son más inteligentes que las personas menos creativas?

6.

NOTAS IMPORTANTES

La vida creativa

Cuando pensamos en alguien creativo, podemos pensar en Whitney Houston, Madame Curie, Picasso o Yo-Yo Ma, personas cuya enorme creatividad ha sido reconocida mundialmente. Por supuesto, no todos los creadores excepcionales son famosos. En realidad, los psicólogos están viendo la creatividad como algo que manifiestan las personas, comunes en su vida diaria. Por ejemplo, la psiquiatra Ruth Richards y el psicólogo Dennis Kinney desarrollaron un nuevo indicador para determinar dos aspectos de la creatividad en la vida de las personas (Richards, Kinney, Benet y Merzel, 1988a). La primera escala mide la creatividad máxima; la capacidad de la persona para la *creatividad* en las circunstancias más favorables. La segunda escala mide la innovación en todas las áreas de la vida de los individuos, a lo largo de toda su existencia, la *motivación* de la persona para la creatividad. En un estudio de la creatividad durante toda la vida con 461 hombres y mujeres, Richards y Kinney encontraron que menos del 1 por ciento de los sujetos fue excepcionalmente creativo, el 10 por ciento fue altamente creativo y alrededor del 60 por ciento fue un poco creativo; el resto de los sujetos no mostró señales importantes de creatividad. Las personas excepcionalmente creativas, medidas según la escala de Richards y Kinney, estaban preocupadas por la actividad innovadora. Esta preocupación dominaba su vida, a costa de otras actividades y personas. Un empresario dedicó muchas horas a un nuevo producto, durante años, faltando con frecuencia a comer a su casa o incluso en la noche. Por el contrario, las personas altamente creativas exhiben un fuerte compromiso, aunque no compulsivo, con la innovación. Un ejemplo es una mujer que dedicó mucho de su tiempo libre a enseñar a niños con discapacidades a utilizar un artefacto que desarrolló para mejorar su movimiento y coordinación.

Las personas con niveles moderados de creatividad no exhiben este esfuerzo imaginativo sostenido. Más bien, revelan un talento innovador en su trabajo o en sus actividades de descanso. Un ejemplo fue el de un *chef* que preparó menús novedosos en el restaurante en el que trabajaba. Con frecuencia, las personas con poca creatividad son innovadoras de

manera más común. Un ejemplo es el de un aficionado a los deportes que tomó un curso de periodismo y después escribió sobre deportes en el periódico local. Las personas que no tienen una creatividad importante pasan mucho de su tiempo siguiendo las rutinas establecidas.

¿Qué factores encienden la imaginación? Un estado de ánimo apacible podría hacerlo. En un estudio, basado en entrevistas con escritores y artistas muy conocidos, Kay Jamison, un psicólogo de la Universidad de California en Los Ángeles, descubrió que sus periodos más creativos ocurrieron cuando se encontraban con un humor alegre y apacible (Jamison, 1989). ¿Por qué un humor apacible libera los juicios creativos? Primero, un estado de ánimo alegre proporciona a la gente la energía necesaria para crear. Segundo, una persona es más imaginativa y creativa durante la fase alegre y después utiliza la fase siguiente, más seria, para evaluar y criticar la obra producida. Un periodo de producción rápida de ideas novedosas es la continuación de un periodo de autocrítica que puede ser efectivo, porque, si ambos periodos ocurrieran simultáneamente, se podría inhibir el flujo de ideas creativas (Richards, Kinney, Lunde y Benet, 1988b).

La exposición a circunstancias novedosas, como un viaje, también estimulan la creatividad. Estas experiencias estimulan la riqueza de las nuevas ideas. Además, elegir y disfrutar las tareas en las que uno se ocupa, motiva claramente la creatividad.

Si ciertas circunstancias facilitan la creatividad, es obvio que otras pueden inhibirla. Por ejemplo, los niños cuyos padres rechazan y desaniman sus logros (tanto imaginativos como de cualquier otro tipo) pueden volverse adultos menos creativos que otros niños (D. M. Harrington, Black y Black, 1987). Otros factores negativos incluyen desempeñar órdenes, competir o ser observado mientras se trabaja. Una investigadora de la creatividad, Teresa Amabile, afirma que para ser creativos los individuos deben asumir riesgos y que la competencia, la vigilancia y la evaluación provocan que las personas prefieran la seguridad al riesgo, lo que reprime la creatividad (Amabile, Hennessey y Grossman, 1986).

real, un supuesto cuestionado por muchas personas. No obstante, otros estudios de personas que han demostrado una creatividad excepcional en su vida también parecen apoyar la teoría del umbral de la creatividad y la inteligencia. Estos estudios (por ejemplo, Bachtold y Werner, 1973; Barron, 1963; R. B. Cattell, 1971; Helson, 1971) demuestran que las personas creativas tienden a ser muy inteligentes: es decir, los artistas, escritores, científicos y matemáticos muy creativos suelen, como grupo, calificar alto en los tests de inteligencia. Pero para los individuos de este grupo en especial, existe muy poca relación entre las calificaciones de CI y los niveles de desempeño creativo, como lo predice la teoría del umbral.

Curiosamente, las personas creativas son *percibidas* frecuentemente como más inteligentes que las menos creativas que poseen calificaciones de CI equivalentes. Por ejemplo, en un estudio, los miembros del equipo de psicólogos percibió a los arquitectos creativos como más inteligentes que los arquitectos

menos creativos, inclusive aunque sus calificaciones de CI fueron equivalentes (MacKinnon, 1962). Este hallazgo nos remite a las ideas de sentido común acerca de la inteligencia que revisamos al inicio del capítulo. Quizá algunas características que comparten las personas creativas (posiblemente la "eficacia" o alguna cualidad de competencia social) dan la impresión de inteligencia aunque no son medidas por los tests de inteligencia (Barron y Harrington, 1981).

Una manera útil de pensar sobre las personas creativas es señalar que generalmente son tan buenos *descubridores de problemas* como solucionadores de los mismos (Getzels, 1975; Mackworth, 1965). En la escuela y en el trabajo, con frecuencia, las personas nos proporcionan problemas para resolver. Entre más creativas sean las personas, menos querrán trabajar en problemas que les presentan otras personas, y más querrán trabajar en los problemas que ellos mismos se propongan. Así, los científicos creativos, como Charles Darwin, pueden trabajar por años en un problema, como la evolución, que no les fue asignado sino que libremente escogieron. Otro atributo de las personas creativas que, al parecer, resulta importante, es la propensión a tomar riesgos. Sternberg y Lubart (1992) solicitaron a varias personas que escribieran una historia breve o que dibujaran. Después se les preguntó si estaban dispuestas a inscribir sus obras en un concurso, en el cual variaba el riesgo de la ganancia. En general, los sujetos que calificaron alto en medidas de creatividad también fueron más propensos a entrar a los concursos arriesgados. Al parecer, resulta razonable pensar que la conducta de descubrir un problema y tomar riesgos vayan de la mano en muchas personas creativas. Después de todo, trabajar durante un año en un problema de su propia elección implica riesgos reales, porque nadie le garantiza que tendrá éxito.

Tests de creatividad

Aunque muchos psicólogos consideran la creatividad como un aspecto de la inteligencia, están menos de acuerdo en la manera óptima de medirla. Puesto que la creatividad implica respuestas originales a las situaciones, es difícil, cuando no imposible, medir la creatividad con preguntas que pueden responderse únicamente con verdadero o falso, a o b. Una aproximación a este problema es desarrollar mayor cantidad de tests abiertos. En vez de solicitar una respuesta predeterminada al problema, el examinador pide al examinado que piense en tantas respuestas como pueda. Las calificaciones en estos tests se basan en la cantidad y originalidad de las respuestas de los sujetos.

En uno de estos tests, el *Test Torrance de Pensamiento Creativo* (*Torrance Test of Creative Thinking*), el examinador muestra un dibujo al sujeto y le pide que explique qué sucede en el dibujo, cómo sucedió y cuáles serán las probables consecuencias. El Test de Christensen-Guilford solicita al sujeto que enliste tantas palabras como pueda que contengan una letra determinada, que nombre cosas que pertenezcan a una clase (líquidos que se queman); que escriba oraciones de cuatro palabras que empiecen con las letras DLST ("Día ligero siempre triste, Dos lobos salen trotando, Dientes limpios siempre tendrás", etcétera).

Uno de los tests más ampliamente utilizados, el *Test de Asociaciones Remotas* (*Remote Associates Test, RAT*) de S. A. Mednick (1962), solicita a los sujetos que generen una sola respuesta verbal que relacione un conjunto de tres palabras aparentemente sin relación. Por ejemplo, tres palabras-estímulo pueden ser *frasco*, *salir* y *miel*. Una respuesta deseable (aunque no la única posible) las relaciona directamente con la palabra *lento*: indolente, trabaja lento, lento como miel. Llegar a estas respuestas no es fácil, en particular porque las palabras no tienen una relación aparente entre ellas.

La más reciente *Batería Creativa de Wallach y Kogan* (*Wallach and Kogan Creative Battery*) se centra en decir al sujeto que forme elementos asociados en nuevas combinaciones que cubran requisitos específicos. Se pide a los niños que "nombrén todas las cosas redondas que recuerden" y que encuentren semejanzas entre objetos; por ejemplo, entre una papa y una zanahoria. Aunque la gente no posea CI altos puede calificar bien en el test de Wallach y Kogan; al parecer, el

test de Torrance requiere de un CI razonablemente alto para tener una ejecución adecuada. No obstante, hasta ahora no se ha establecido la validez de estos tests (Anastasi, 1982; Crockenberg, 1980).

¿Qué tan creativas son las personas que responden bien a los tests de creatividad? La correlación entre calificaciones en tests y los productos que se asocian con la creatividad (pinturas, poemas, óperas, inventos, curas para el cáncer) es relativamente baja. Algunos psicólogos explican estos decepcionantes resultados señalando que, al parecer, la creatividad depende de algo más que la sola capacidad intelectual. Por ejemplo, Tryk (1968) ve a la motivación como un factor determinante en el resultado creativo. Los grandes artistas, los científicos y los escritores poseen algo más que simplemente "talento" o "genio". Poseen dedicación, ambición y perseverancia intensas.

..... RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DEL PRINCIPIO DEL CAPÍTULO

1. *Ociosidad* generalmente significa el estado de estar inactivo, desocupado; *pereza* generalmente significa desgano o repulsión al trabajo. La pereza es una causa posible de la ociosidad, pero no la única.
2. Si ve hacia el occidente, su mano derecha apuntará hacia el norte.
3. *Obliterar* significa borrar o destruir completamente algo sin dejar rastro.
4. Ambas, hora y semana, son mediciones temporales.
5. La alternativa D es la correcta. Cada sector empieza con el sector previo a la izquierda y se prolonga 45 grados en el sentido de las manecillas del reloj, alrededor del círculo.
6. La alternativa f es el patrón correcto.
7. Lo opuesto de odio es amor (c).
8. 75 centavos compran nueve lápices.
9. Unión (b) es lo opuesto más cercano en significado a *cisma*. *Unión* significa la reunión o combinación de distintas partes en un todo; *cisma* significa la separación o división de algo que estaba unido previamente.
10. La alternativa (e) es la que tiene más sentido. La frase "no obstante una _____ exterior" implica que las palabras de los espacios en blanco deben formar un contraste de alguna clase. *Conformidad* (consentimiento, consentir sin protestar) realmente contrasta con frustrar (oponerse, obstaculizar, obstruir).
11. La alternativa (d) es la correcta. Se utiliza una muleta para ayudar a alguien que tiene problemas de locomoción; los anteojos se utilizan para ayudar a alguien que tiene dificultades con la visión.
12. La alternativa B es la correcta. En cada caso, la figura está compuesta de tres formas idénticas, excepto por su tamaño; la forma más grande va arriba y la más pequeña abajo, sin sobreponerse entre ellas.
13. La alternativa D es la correcta. La segunda figura tiene la misma forma y el mismo tamaño, pero el sombreado va de la parte superior izquierda a la inferior derecha.
14. Las figuras 3, 4 y 5 pueden cubrirse completamente utilizando algunas o todas las piezas proporcionadas.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DEL RECUADRO SOBRE ASPECTOS DE LA INTELIGENCIA

1. El hombre es un ministro. La clave para solucionar este problema es comprender que "casar" a alguien no siempre significa "estar casado con" alguien.
2. Ningún automóvil está más cerca de Boston. Cuando los autos se encuentran están uno junto al otro y, por lo tanto, ambos se ubican a la misma distancia de Boston.
3. Los hechos (a) y (c) son importantes para responder a la pregunta.
4. La persona A es la niña y la persona B el niño. Puesto que hay una niña y un niño, si "al menos uno de ellos está mintiendo", entonces ambos deben estar mintiendo.
5. Si efectivamente los rábanos fueran dulces, en consecuencia, TOSTADA es a SALADO, lo que RÁBANO es a DULCE. En cada caso, la relación es el sabor de los objetos.
6. (c) podría ser una buena estrategia si no se siente cómodo al iniciar una petición o si no le gusta el yogurth o la fruta; (b) puede ser una buena estrategia si ninguna de las otras alternativas le funciona y si se siente a gusto organizando una campaña de petición; (a) podría ser una buena estrategia si no está satisfecho con ninguna de las otras alternativas.
7. (a) puede ser una buena elección si ninguna de las otras alternativas le atrae y si piensa que su hijo puede entrenar al perro si lo decide; (b) puede ser la mejor elección si su hijo no puede entrenar al perro, dado que usted se siente capaz de hacerlo y que venderlo no es una posibilidad realista; (c) puede ser la mejor elección si ni usted ni su hijo son capaces de entrenar al perro.
8. Las personas con éxito en la gerencia comercial tienden a evaluar (a), (b) y (c) como muy importantes, mientras que evalúan (d) y (e) como relativamente poco importantes.
9. Los psicólogos con éxito en la universidad tienden a evaluar (a), (b), (e) y (f) como muy importantes y a las otras características como relativamente poco importantes.

PERSPECTIVAS

Inteligencia es un concepto complejo y controvertido. Algunos teóricos la consideran básicamente como una sola cosa ("inteligencia general") mientras que a veces admiten que posee múltiples facetas. Otros teóricos creen que no existe algo como la inteligencia general, sino solamente inteligencias múltiples. Ésta es la pregunta clave que permanece sin resolverse y que continúa generando mucha investigación. Además, la investigación reciente se ha concentrado cada vez más en las distintas clases de inteligencia práctica: destrezas y habilidades que están muy relacionadas con el desempeño más allá del salón de clases. Esta línea de investigación también está recibiendo mucha

atención porque los psicólogos quieren establecer su utilidad y competencia en escenarios de la "vida real". A lo largo de los años, los psicólogos desarrollaron complejos tests para medir distintos aspectos de la inteligencia. En el proceso, la industria de los tests de CI ha ejercido un gran impacto sobre la sociedad. La gran controversia respecto al papel apropiado de la evaluación de la inteligencia seguirá vigente. Aunque tanto la herencia como el ambiente afectan las capacidades mentales, la forma en que interactúan y el grado en que cada una contribuye a la inteligencia, continúa siendo intensamente explorado y debatido.

RESUMEN

En este capítulo se revisó la **inteligencia** y las capacidades mentales, que son capacidades cognitivas que promueven el aprendizaje y la conducta adaptada. Los complejos procesos que componen las capacidades mentales sólo se pueden estudiar de manera indirecta mediante las acciones de las personas en situaciones que requieren de su empleo. Los **tests de inteligencia** se diseñaron para medir las capacidades mentales generales de una persona.

INTELIGENCIA

La investigación reciente indica que los expertos aún no se ponen de acuerdo en una definición sencilla de la "inteligencia". No obstante, al parecer "inteligencia" significa cosas distintas para los expertos y para los legos. A principios de los años ochenta, Sternberg y sus colaboradores describieron a una persona inteligente como alguien con capacidad para resolver problemas prácticos y con habilidad verbal. Pero los legos incluyen la competencia social en sus conceptos de inteligencia, mientras que los expertos ponen énfasis en la motivación.

TEORÍAS FORMALES SOBRE LA INTELIGENCIA

Los teóricos de la inteligencia entran en dos categorías. En un grupo están los que argumentan en favor de una "inteligencia general" que caracteriza las acciones y los pensamientos de una persona en todas las áreas. Sus críticos creen que la inteligencia se compone de muchos tipos independientes de aptitudes y habilidades, y que una persona que sobresale en un área no necesariamente sobresaldrá en otras.

J. P. Guilford distinguió tres clases básicas de capacidad mental: las **operaciones**, el acto de pensar; los **contenidos**, los elementos que utilizamos en el pensamiento, como las palabras o los símbolos; y los **productos**, las ideas que resultan del pensamiento. De acuerdo con Guilford, toda actividad mental implica una operación sobre alguna clase de contenido, lo que da como resultado en algún tipo de producto.

En un intento por simplificar las teorías de la inteligencia, R. B. Cattell, a principios de los años setenta, dividió las capacidades mentales en dos grupos. El primero es la inteligencia cristalizada o habilidades como el razonamiento y las habilidades verbales y numéricas, enfatizadas en la escuela. La segunda es la inteligencia fluida o las habilidades como la imaginación visual y la espacial, la capacidad para percibir detalles visuales y la memoria mecánica.

A mediados de los años ochenta, un psicólogo de Yale, Robert Sternberg, propuso una **teoría triárquica de la inteligencia** que comprende un rango mucho más amplio de destrezas y habilidades. Según esta teoría, la inteligencia se compone de tres aspectos: la **inteligencia componencial**, los procesos mentales tradicionales o las habilidades enfatizadas por los primeros teóricos de la inteligencia, como la capacidad para adquirir conocimiento nuevo y desempeñar tareas eficazmente; la **inteligencia experiencial**, caracterizada por el *insight* y la adaptabilidad creativa, así como un procesamiento rápido y

eficaz de la información sin pensamiento consciente; y la **inteligencia contextual**, caracterizada por la capacidad de responder al ambiente. Las personas inteligentes, según Sternberg, son expertas en maximizar sus fortalezas y compensar sus debilidades.

Las teorías formales de la inteligencia sirven como fundamento para el diseño y la aplicación de los tests de inteligencia. Y dado que los expertos no ven la inteligencia de la misma forma en que la ven los legos, resulta comprensible que muchos tests de inteligencia no incluyan ítemes que comúnmente muchos legos perciben como pertenecientes al concepto de inteligencia.

TESTS DE INTELIGENCIA

La escala de inteligencia de Stanford-Binet

La escala Binet-Simon es el primer test de inteligencia, lo desarrollaron en Francia Alfred Binet y Theodore Simon para evaluar niños. Publicado por primera vez en 1905, consistía en 30 tests ordenados en forma creciente de dificultad. A partir de las calificaciones promedio de los niños, Binet desarrolló el concepto de edad mental.

La adaptación más conocida de la prueba de Binet es la realizada por L. M. Terman de la Universidad de Stanford en 1916, llamada la **Escala de inteligencia de Stanford-Binet**. Terman introdujo el término **Cociente intelectual (CI)**, que es un valor numérico asignado a las calificaciones de un test de inteligencia (una calificación de 100 corresponde a la inteligencia promedio).

La escala de Stanford-Binet se ha revisado cuatro veces desde que se publicó por primera vez, la más reciente se llevó a cabo en 1985. Los 15 distintos subtests de la escala de Stanford-Binet se diseñaron para medir habilidades en las cuatro áreas de razonamiento verbal, razonamiento abstracto/visual, razonamiento cuantitativo y memoria a corto plazo.

Las escalas de inteligencia de Wechsler

La **escala de inteligencia para adultos de Wechsler-revisada (WAIS-R)**, la desarrolló especialmente para adultos David Wechsler. El test mide habilidades tanto verbales como de ejecución. Wechsler también desarrolló la **escala de inteligencia para niños de Wechsler -tercera edición (WISC-III)**, utilizada con niños en edad escolar. Mide de manera separada las habilidades verbales y de ejecución, aunque también brinda una calificación de CI global.

Tests grupales

A diferencia de los tests de Stanford-Binet y Wechsler, que se aplican y califican de manera individual, los **tests grupales** los aplica un examinador a muchas personas simultáneamente. Los tests grupales se utilizan comúnmente en escuelas. Ejemplos de tests grupales son el Test de Madurez Mental de California (CTMM) y el Test de Aptitud Escolar (SAT).

Los tests grupales pretenden superar los problemas de tiempo y costo asociados a los tests individuales y eliminar el sesgo por parte del examinador. No obstante, resulta menos probable que el examinador se percate de si el examinado está cansado, enfermo o confundido con las instrucciones. En general, los niños emocionalmente perturbados y las personas que tienen poca experiencia en la respuesta a tests se desempeñan mejor en los tests individuales que en los grupales.

Tests de ejecución y tests libres de influencia cultural

Algunos tests de inteligencia discriminan a ciertos grupos culturales o étnicos. Los **tests de ejecución** son tests de inteligencia que no involucran el lenguaje, de manera que pueden ser útiles para evaluar a las personas que no poseen un fuerte dominio del idioma en que se aplica. Algunos ejemplos de tests de ejecución son el Tablero de formas de Seguin, el Laberinto de Porteus y las Escalas de desarrollo infantil de Bayley.

Los **tests libres de influencia cultural** se diseñaron para eliminar el sesgo cultural al minimizar las habilidades y valores que varían de una cultura a otra. Ejemplos de estos tests libres de influencia cultural son el Test de dibujo de la figura humana de Goodenough-Harris y el test de Matrices Progresivas.

¿QUÉ CONDICIONES DEBE REUNIR UN BUEN TEST?

Los psicólogos utilizan la confiabilidad y la validez como medidas de la calidad de un test y como forma de comparar distintos tests.

Confiabilidad

La **confiabilidad** es la capacidad de un test para generar calificaciones consistentes y estables. La forma más sencilla de determinar la confiabilidad de un test es aplicarlo a un grupo, y después de un periodo breve, volver a aplicarlo al mismo grupo. Si el grupo califica igual cada vez, el test es confiable. El problema, con esta forma de determinar la confiabilidad, es que el grupo pudo haber recordado las respuestas de la primera evaluación. Un método para eliminar este problema es dividir el test en dos partes y comprobar la consistencia de las calificaciones de las personas en dichas partes. Si, en general, las calificaciones coinciden, se dice que el test posee **confiabilidad de división por mitades**. Los psicólogos expresan la confiabilidad en términos de **coeficientes de correlación**, que es una medida estadística del grado de asociación lineal entre dos variables. Los coeficientes de correlación pueden variar de -1.0 a 1.0. La confiabilidad de los tests de inteligencia es de alrededor de .90, es decir, permanecen bastante estables a lo largo de repetidas evaluaciones.

Validez

La **validez** es la capacidad de un test de medir aquello para lo que ha sido diseñado. La **validez de contenido** existe si un test contiene una muestra adecuada de las habilidades o conocimiento que se supone mide. En general, muchos tests de inteligencia abarcan muchas de las habilidades que se considera componen la inteligencia: concentración, planeación,

memoria, comprensión de lenguaje y escritura. No obstante, un solo test no puede abarcar todas las áreas de la inteligencia, y los tests difieren en el énfasis que ponen en las habilidades que abarcan.

La **validez concurrente** se refiere a la relación entre las calificaciones de un test y las mediciones independientes de lo que mide el test. En el caso de la inteligencia, la medida independiente más común es el desempeño académico. Pese a sus diferencias en contenido superficial, muchos tests de inteligencia son buenos predictores del éxito académico. Basados en este criterio, estos tests parecen tener una validez de criterio adecuada.

Críticas a los tests de CI

Buena parte de la crítica a los tests de inteligencia se centra en su contenido. Los críticos señalan que muchos tests de inteligencia abarcan un conjunto muy estrecho de habilidades y que, en realidad, miden solamente la capacidad de responder tests. Los críticos también sostienen que el contenido y la aplicación de los tests de CI están moldeados por los valores de la sociedad occidental de clase media y que, como resultado de ello, discriminan a las minorías. Los tests de CI también son criticados porque los resultados con frecuencia se utilizan para clasificar a algunos estudiantes como personas de lento aprendizaje. Finalmente, los tests de CI no ofrecen información acerca de la motivación, emoción, actitudes y otros factores semejantes que pueden tener gran importancia en el éxito escolar y en la vida de las personas.

Otros críticos sostienen que la inteligencia es demasiado compleja para medirse de manera precisa por medio de los tests. Los tests de CI también son criticados por descuidar el efecto de las influencias sociales en el desempeño de una persona. No obstante, las calificaciones altas en tests de CI casi siempre predicen el éxito profesional, de manera que es muy probable que estos tests se sigan utilizando.

DETERMINANTES DE LA INTELIGENCIA

Herencia

Históricamente, la investigación acerca de los determinantes de la inteligencia se ha centrado en los gemelos idénticos; algunos que se han criado juntos y otros que se han criado por separado en hogares distintos. La correlación entre los CI de los gemelos idénticos generalmente es muy alta, lo que indica que su herencia genética es un determinante más poderoso de la inteligencia que su experiencia. Pero los críticos de este tipo de investigación señalan que es difícil encontrar gemelos idénticos que hayan sido separados desde el nacimiento, por lo que se cuenta con pocos estudios; que los gemelos idénticos tienden a ser colocados en familias con antecedentes socioeconómicos parecidos a los de sus padres biológicos; y que los gemelos separados desde su nacimiento han compartido experiencias prenatales idénticas.

Ambiente

La investigación con ratas y con humanos fortalece el argumento del ambiente como un factor en el desarrollo de la capacidad intelectual superior. Así, aunque ciertas capacidades

mentales son heredadas, sin la estimulación necesaria la inteligencia del niño no se desarrollará. Esto es importante porque las familias de bajos ingresos no tienen acceso a la clase de recursos que otras familias sí tienen. De manera importante, cuando los niños económicamente privados se colocan en ambientes más estimulantes, muestran una mejora en su nivel intelectual. Por ejemplo, los niños de bajos ingresos criados en hogares de clase media muestran importantes ganancias en CI. De igual manera, los niños que participan en programas de intervención como el Head Start exhiben frecuentemente mejoras en sus capacidades cognitivas, aunque los efectos a largo plazo de estos programas requieren más estudio.

El debate sobre el CI: una controversia que continúa

La explicación de las diferencias en CI entre grupos es uno de los problemas más controvertidos en la psicología. Un hito en este debate fue la publicación, en 1969, de un artículo de Arthur Jensen, quien afirmaba que las diferencias raciales en las calificaciones de CI se deben principalmente a la herencia. El artículo de Jensen originó una polémica, que resurgió en 1994 con la publicación de un libro acerca del tema de Richard Herrnstein y Charles Murray. Es notorio que muchos participantes de este debate están de acuerdo en que tanto la herencia como el ambiente afectan las calificaciones de CI.

EXTREMOS DE LA INTELIGENCIA

Los CI de cerca del 70 por ciento de la población general caen entre 85 y 115, y, salvo el 5 por ciento, toda la población tiene CI entre 70 y 130. Las personas con retardo mental y los talentos son los dos extremos de la inteligencia.

Retardo mental

El **retardo mental** es una condición de inteligencia que se encuentra significativamente por debajo del promedio, combinada con deficiencias en la conducta adaptativa. Este estado comprende deficiencias de clases muy distintas, con

una amplia variedad de causas, tratamientos y resultados. Existen diversos grados de retardo mental, desde retardo moderado hasta retardo profundo. Además de poseer un CI bajo, para que una persona se considere como mentalmente retardada debe carecer de habilidades esenciales para ser económicamente independiente.

En muchos casos las causas del retardo mental son desconocidas. Cuando se pueden identificar, la mayor parte de las veces abarcan una variedad de factores ambientales, sociales, nutricionales y otros factores de riesgo. Alrededor del 25 por ciento de los casos de retardo mental es atribuible a causas biológicas, incluyendo la FCU, el síndrome de Down y el síndrome del cromosoma X frágil.

Talento

El **talento** se refiere a un CI superior combinado con una habilidad demostrada o potencial de aptitud académica, creatividad, liderazgo y bellas artes. El reciente movimiento para identificar y evaluar en las escuelas a los niños con talento fue criticado por sus supuestos de lo que subyace al mismo. Los críticos dicen, entre otras cosas, que las personas con talento no son un grupo superior distinto en todas las áreas a la población en general, sino personas que destacan en algunas áreas y que resulta erróneo suponer que el éxito profesional les llegue automáticamente a las personas con talento.

CREATIVIDAD

La **creatividad** (capacidad para generar ideas u objetos novedosos y originales, valorados socialmente) es considerada por algunos psicólogos como un aspecto de la inteligencia. El concepto de Guilford de "pensamiento divergente" es un ejemplo de creatividad. Pero existe desacuerdo con respecto a la relación entre creatividad e inteligencia. La teoría del umbral de la relación entre inteligencia y creatividad afirma que, aunque la creatividad requiere de cierto nivel de inteligencia, una vez que la inteligencia se incrementa por arriba de un nivel de umbral, la relación entre inteligencia y creatividad es moderada o nula.

PREGUNTAS DE REPASO

OPCIÓN MÚLTIPLE

- Relacione cada una de los siguientes nombres con su concepto de inteligencia:

___ Cattell	a. propuso una teoría triárquica de la
___ Spearman	inteligencia
___ Sternberg	b. identificó siete capacidades mentales
___ Thurstone	relativamente independientes
___ Gardner	c. sostuvo que la inteligencia es
	general
	d. propuso dos grupos de habilidades
	mentales
	e. propuso una teoría de inteligencias
	múltiples
- Según Sternberg, los tres aspectos complejos de la inteligencia son el aspecto ____, que comprende la adquisición de nuevo conocimiento; el aspecto ____, que abarca la capacidad para comprender nuevos conceptos y el aspecto ____, que incluye la capacidad para adaptarse o reorganizar el ambiente.
- En 1916, el psicólogo L. M. Terman, de Stanford, introdujo el término ____ y dispuso la calificación de ____ para una persona de inteligencia promedio. Su test se basó en el primer test de inteligencia, la ____, diseñado por Alfred Binet.
- El test de CI que L. M. Terman construyó se llamó Escala de Inteligencia de Stanford-Binet. V/F

5. El test de CI individual que con más frecuencia se aplica a los adultos es el _____.
6. Los tests de inteligencia escritos, diseñados para ser administrados por un solo examinador a muchas personas al mismo tiempo, se llaman _____. ¿Cuál de los siguientes no pertenece a estos tests?
a. GRE c. Escala de inteligencia para adultos de Wechsler
b. SAT d. SCAT
7. Los tests _____ eliminan o minimizan el uso de palabras. Están diseñados para personas que no pueden hablar el idioma en que se aplica, para preescolares y personas discapacitadas. Al igual que estos tests, los tests _____ minimizan el uso del lenguaje pero también incluyen preguntas que minimizan el uso de capacidades y habilidades que varían de una cultura a otra.
8. ¿Cuál o cuáles de las siguientes condiciones debe reunir un buen test?
a. alta confiabilidad c. coeficientes de correlación
b. alta validez d. a y b
9. Si responde a un test en varias ocasiones y obtiene la misma calificación cada vez que lo responde, sus resultados indican que el test es _____.
10. ¿Cuál de las siguientes es una medida de confiabilidad?
a. coeficiente de correlación c. validez concurrente
b. mediana d. promedio
11. _____ es la capacidad de un test para medir aquello para lo que fue diseñado.
12. Las calificaciones de CI predicen muy bien el éxito en _____.
13. Los experimentos de Tryon con ratas demostraron el papel de la _____ en la inteligencia.
14. La capacidad para generar ideas u objetos novedosos y originales, que van de la filosofía a la pintura, de la música a las ratoneras, se llama
a. creatividad c. inteligencia fluida
b. CI d. ingenio
15. Dos características importantes de las personas creativas son:
a. Toman riesgos y les gusta trabajar con problemas que ellos mismos inventan.
b. Son percibidos como menos inteligentes y más irresponsables que otras personas.
c. Destacan en el arte, pero son malos para la ciencia.

REFLEXIONES CRÍTICAS Y APLICACIONES

16. Resuma la teoría de Gardner acerca de las inteligencias múltiples, poniendo particular atención en sus criterios acerca de la inteligencia.
17. Las personas con calificaciones de CI altas ¿son más exitosas en su carrera y trabajo?
18. Asiste a una conferencia en la que el conferencista afirma "dado que un test de ejecución no depende de las habilidades de lenguaje, necesariamente es un test libre de cultura". ¿Esta afirmación es exacta?
19. ¿La inteligencia es una cosa o muchas cosas? ¿Existe alguna solución posible a esta polémica?
20. ¿Por qué una evaluación de la inteligencia tiene una influencia tan profunda en nuestra vida? ¿Cree que esta influencia ha sido principalmente positiva o negativa? ¿Qué puede hacerse para mejorar los tests de inteligencia y hacer que su impacto sea más positivo?

(Las respuestas a las preguntas de repaso se encuentran en la página 694.)

Preguntas para reflexionar:

1. ¿Cómo estudian los psicólogos los cambios del ciclo vital?
2. ¿Cómo y por qué afecta el consumo de drogas de una mujer embarazada a su hijo?
3. ¿La conducta del infante o del bebé proporciona indicios sobre el comportamiento futuro del individuo?
4. ¿Cómo aprenden el lenguaje los niños pequeños?
5. ¿Influye en el comportamiento del niño ver televisión?
6. *Falso o verdadero:* La mayoría de los psicólogos considera la adolescencia como un periodo de la vida excepcionalmente estresante.
7. ¿Qué es la anorexia nerviosa?, ¿qué tan frecuente es?, ¿cuáles son sus causas?, ¿se puede tratar?
8. ¿Qué es la enfermedad de Alzheimer?, ¿se puede tratar?
9. *Falso o verdadero:* ¿Las personas de edad avanzada tienen mucho menos temor a la muerte que los más jóvenes?



va más lejos



Estimado/a estudiante :

La Universidad Centroamericana se complace en tenerlo/a como estudiante de la modalidad de educación a distancia y integrante de la comunidad educativa UCA. Al configurar este nuevo entorno de enseñanza y aprendizaje le hemos preparado específicamente este texto o módulo autoformativo, con un enfoque eminentemente pedagógico, para que usted por sí mismo/a y de manera responsable e independiente, logre con facilidad los aprendizajes de la unidad curricular que desarrolla.

El texto que ahora tiene en sus manos le proporciona información relevante para su proceso de aprendizaje. En él encontrará holísticamente integrados los componentes del proceso didáctico: objetivos, contenidos, actividades, sistema de autoevaluación y procesos de retroalimentación para la autorregulación de sus aprendizajes.

Apoyarán el autoaprendizaje del módulo, profesores tutores y compañeros de grupo que periódicamente se reunirán con usted en la universidad, para aclarar, profundizar, perfeccionar y validar los conocimientos teóricos, prácticos y actitudinales obtenidos en la solución de la propuesta educativa de este módulo. De igual manera contará con asesorías individuales para reorientar y reafirmar los resultados de su estudio.

Esperamos que los logros sean los que usted, la UCA y la sociedad nicaragüense esperan. Reciba nuestro saludo y nuestra bienvenida



201196920